



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 9月28日

出願番号

Application Number:

特願2001-301355

出願人

Applicant(s):

株式会社日立製作所
日立北海セミコンダクタ株式会社

TECHNOLOGY CENTER 2000

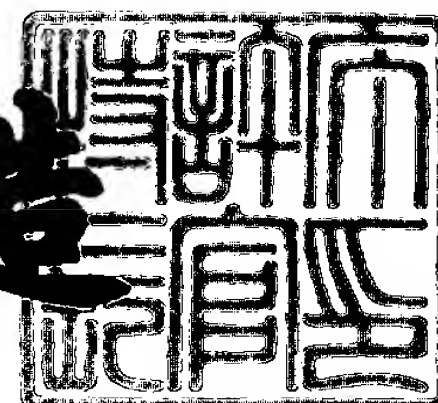
OCT 24 2002

RECEIVED

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3096280

【書類名】 特許願

【整理番号】 H01015711

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/28

【発明者】

【住所又は居所】 北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコ
ンダクタ株式会社内

【氏名】 長谷部 一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

【氏名】 団野 忠敏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

【氏名】 佐藤 幸弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233594

【氏名又は名称】 日立北海セミコンダクタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-401933

【出願日】 平成12年12月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003109

【包括委任状番号】 9103455

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁性樹脂からなる封止体と、
前記封止体の実装面に裏面を露出しており、前記裏面と反対側の表面に半導体素子固定領域と、ワイヤ接続領域を有しているタブと、
前記封止体の実装面に露出しており、前記タブに連なるタブ吊りリードと、
前記封止体の実装面に裏面を露出する複数のリードと、
前記封止体内に位置し、前記タブの表面に接着剤を介して、裏面が前記タブの表面に対向するように、前記半導体素子固定領域上に固定される半導体素子と、
前記半導体素子の主面上に形成された複数の電極と、
前記複数の電極と前記リードの表面とを電氣的に接続する導電性のワイヤと、
前記半導体素子の電極と前記タブのワイヤ接続領域とを電氣的に接続する導電性のワイヤとを有する半導体装置であって、
前記タブはその外周縁が前記半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように前記半導体素子よりも大きくなり、
前記半導体素子固定領域と、前記ワイヤ接続領域との間の前記タブ表面には溝が設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記溝は前記半導体素子固定領域の全周を囲んでいることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記接着剤は前記タブのワイヤ接続領域には接着されないことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記タブのワイヤ接続領域及びリードの表面にはメッキ膜が選択的に形成され、前記メッキ膜上に前記ワイヤが接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記タブの表面の面積が前記タブの裏面の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記タブはその断面が逆台形となっていることを特徴とする請求項 5 記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記接着剤は、前記溝の内部にも接着しており、前記半導体素子は、前記半導体素子固定領域よりも大きく、前記溝の上にも前記接着剤を介して固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記溝は前記ワイヤが接続される領域に対応して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 9】

前記タブは四角形であり、前記溝は前記タブの 4 隅には設けられることなく、相互に独立して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記タブは四角形であり、前記溝は前記四角形の各辺に沿って相互に独立して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記リードには溝が設けられ、前記ワイヤは、前記リード表面上の前記溝よりも前記半導体素子に近い部分に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 12】

前記溝はプレス加工によって形成された溝であることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 13】

絶縁性樹脂からなる封止体と、

前記封止体の実装面に裏面を露出しており、前記裏面と反対側の表面に半導体素子固定領域と、ワイヤ接続領域を有しているタブと、
 前記封止体の実装面に露出しており、前記タブに連なるタブ吊りリードと、
 前記封止体の実装面に裏面を露出する複数のリードと、
 前記封止体内に位置し、前記タブの表面に接着剤を介して、裏面が前記タブの表面に対向するように、前記半導体素子固定領域上に固定される半導体素子と、
 前記半導体素子の主面上に形成された複数の電極と、
 前記複数の電極と前記リードの表面とを電氣的に接続する導電性のワイヤと、
 前記半導体素子の電極と前記タブのワイヤ接続領域とを電氣的に接続する導電性のワイヤとを有する半導体装置であって、
 前記タブは前記半導体素子よりも大きくなり、
 前記タブのワイヤ接続領域及びリードの表面にはメッキ膜が選択的に形成され、
 前記メッキ膜上に前記ワイヤが接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 4】

絶縁性樹脂からなる封止体と、
 前記封止体の実装面に裏面を露出しており、前記裏面と反対側の表面に半導体素子固定領域と、ワイヤ接続領域を有しているタブと、
 前記封止体の実装面に露出しており、前記タブに連なるタブ吊りリードと、
 前記封止体の実装面に裏面を露出する複数のリードと、
 前記封止体内に位置し、前記タブの表面に接着剤を介して、裏面が前記タブの表面に対向するように、前記半導体素子固定領域上に固定される半導体素子と、
 前記半導体素子の主面上に形成された複数の電極と、
 前記複数の電極と前記リードの表面とを電氣的に接続する導電性のワイヤと、
 前記半導体素子の電極と前記タブのワイヤ接続領域とを電氣的に接続する導電性のワイヤとを有する半導体装置であって、
 前記タブは前記半導体素子よりも大きくなり、
 前記リードには溝が設けられ、前記ワイヤは、前記リード表面上の前記溝よりも前記半導体素子に近い部分に接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 5】

半導体素子と、

前記半導体素子とその一面に固定されるタブと、

前記タブの周縁に内端を近接させる相互に独立して形成された複数のリードと

、
前記半導体素子の電極と前記リードの内端部分を電氣的に接続するワイヤと、

前記半導体素子の電極と前記タブとを電氣的に接続するワイヤと、

前記半導体素子、前記タブ、前記ワイヤ及び前記リードの内端側を被う絶縁性樹脂からなる封止体とを有する半導体装置であって、

前記タブはその外周縁が前記半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように前記半導体素子よりも大きくなり、

前記半導体素子が固定される半導体素子固定領域と、前記ワイヤが接続されるワイヤ接続領域との間の前記タブ表面には溝が設けられ、

前記ワイヤを接続するタブおよびリードの表面領域にはメッキ膜が選択的に形成され、前記メッキ膜上に前記ワイヤが接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 6】

前記溝は前記半導体素子固定領域の全周を囲んでいることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 1 7】

前記溝の外側には前記接着剤が存在していないことを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 1 8】

前記タブの前記半導体素子を固定するタブ表面の面積が前記タブ裏面の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 1 9】

前記タブはその断面が逆台形となっていることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 2 0】

前記半導体素子固定領域は前記半導体素子よりも小さいことを特徴とする請求

項 1 または請求項 1 9 記載の半導体装置。

【請求項 2 1】

前記溝は前記ワイヤが接続される領域に対応して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 2 2】

前記タブは四角形であり、前記溝は前記タブの 4 隅には設けられることなく、相互に独立して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 2 3】

前記タブは四角形であり、前記溝は前記四角形の各辺に沿って相互に独立して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 2 4】

前記リードには溝が設けられ、前記溝の外側のリード先端側に前記ワイヤが接続されていることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 2 5】

前記溝はプレス加工によって形成された溝であることを特徴とする請求項 1 5 記載の半導体装置。

【請求項 2 6】

絶縁性樹脂からなる封止体と、

前記封止体の実装面に裏面を露出しており、前記裏面と反対側の表面に半導体素子固定領域と、ワイヤ接続領域を有しているタブと、

前記封止体の実装面に露出しており、前記タブに連なるタブ吊りリードと、

前記封止体の実装面に裏面を露出する複数のリードと、

前記封止体内に位置し、前記タブの表面に接着剤を介して、裏面が前記タブの表面に対向するように、前記半導体素子固定領域上に固定される半導体素子と、

前記半導体素子の主面上に形成された複数の電極と、

前記複数の電極と前記リードの表面とを電氣的に接続する導電性のワイヤと、

前記半導体素子の電極と前記タブのワイヤ接続領域とを電氣的に接続する導電性のワイヤとを有する半導体装置であって、

前記タブはその外周縁が前記半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように前記半導体素子よりも大きくなり、

前記タブの表面には前記半導体素子よりも大きい窪みが設けられ、

前記半導体素子固定領域は、前記窪みの中に位置しており、

前記半導体素子は前記窪みの底に接着剤を介して固定されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2 7】

前記タブのワイヤ接続領域及びリードの表面にはメッキ膜が選択的に形成され、前記メッキ膜上に前記ワイヤが接続されていることを特徴とする請求項 2 6 記載の半導体装置。

【請求項 2 8】

前記タブの前記半導体素子を固定する側のタブ表面の面積が前記タブ裏面の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 2 6 記載の半導体装置。

【請求項 2 9】

前記タブはその断面が逆台形となっていることを特徴とする請求項 2 8 記載の半導体装置。

【請求項 3 0】

前記リードには溝が設けられ、前記ワイヤは、前記リード表面上の前記溝よりも前記半導体素子に近い部分に接続されていることを特徴とする請求項 2 6 記載の半導体装置。

【請求項 3 1】

前記タブ、タブ吊りリード、及び複数のリードは金属によって形成されていることを特徴とする請求項 1、1 3、1 4、2 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 3 2】

前記タブ、タブ吊りリード、及び複数のリードは同じ金属材料によって形成されていることを特徴とする請求項 1、1 3、1 4、2 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 3 3】

前記複数のリードは前記タブの周囲に配置されており、前記リードとタブの間は前記封止体によって充填されていることを特徴とする請求項 1、13、14、26 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 34】

前記タブのワイヤ接続領域は複数のワイヤを介して、前記半導体素子の電源電位用の複数の電極と電氣的に接続していることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 35】

前記溝は、前記ワイヤ接続領域の全周を囲うように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 36】

(a) 複数のリード部分と、半導体素子固定領域及びワイヤ接続領域を有するタブと、前記タブに連なる複数のタブ吊りリードと、前記半導体素子固定領域とワイヤ接続領域との間に形成された溝部と、前記複数のリード及び前記複数のタブ吊りリードを連結する枠部とを有するリードフレームを準備する工程と、

(b) 前記半導体素子固定領域上に、接着剤を介して半導体素子を搭載する工程と、

(c) 前記半導体素子と前記複数のリード部分、及び前記半導体素子と前記ワイヤ接続領域とをボンディングワイヤを介して電氣的に接続する工程と、

(d) 前記半導体素子、ボンディングワイヤを封止し、かつ前記タブ、複数のタブ吊りリード、複数のリード部分の裏面が実装面側に露出するように前記タブ、複数のタブ吊りリード、複数のリードの一部を覆う樹脂封止体を形成する工程と、

(e) 前記枠部から複数のリード部分及びタブ吊りリードを分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 37】

請求項 36 に記載の半導体装置の製造方法において、更に、

(f) 前記樹脂封止体の実装面側に露出したタブ及び複数のリード部分のそれぞれと対向する位置に電極を有する配線基板を準備する工程と、

(g) 前記配線基板上の電極と、前記タブ及び複数のリード部分とを半田ペーストを介して対向させる工程と、

(h) 熱処理を施すことで半田ペーストを溶融し、前記タブ及び複数のリード部分と、前記配線基板上の電極とを電氣的に接続する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3 8】

前記タブと対向する配線基板上の電極は電源電位供給用の電極であることを特徴とする請求項 3 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3 9】

前記 (a) 工程において準備されたリードフレームは、前記ワイヤ接続領域及び前記複数のリード部分の少なくとも一部にメッキが施されていることを特徴とする請求項 3 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4 0】

絶縁性樹脂からなる封止体と、

前記封止体の実装面に裏面を露出しており、前記裏面と反対側の表面に半導体素子固定領域と、ワイヤ接続領域を有しているタブと、

前記封止体の実装面に露出しており、前記タブに連なるタブ吊りリードと、

前記封止体の実装面に裏面を露出する複数のリードと、

前記封止体内に位置し、前記タブの表面に接着剤を介して、裏面が前記タブの表面に対向するように、前記半導体素子固定領域上に固定される半導体素子と、

前記半導体素子の主面上に形成された複数の電極と、

前記複数の電極と前記リードの表面とを電氣的に接続する導電性のワイヤと、

前記半導体素子の電極と前記タブのワイヤ接続領域とを電氣的に接続する導電性のワイヤとを有する半導体装置であって、

前記タブはその外周縁が前記半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように前記半導体素子よりも大きくなり、

前記半導体素子固定領域と、前記ワイヤ接続領域との間の前記タブ部分には前記タブを貫通するスリットが部分的に設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4 1】

前記半導体素子固定領域は四角形となり、前記スリットは前記半導体素子固定領域の辺に沿って 1 本または断続的に一系列に複数本配置されていることを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 4 2】

前記スリットから前記タブの外周に向かいかつ前記タブの縁にまで到達しないスリットが 1 本乃至複数本設けられていることを特徴とする請求項 4 1 に記載の半導体装置。

【請求項 4 3】

前記スリット及び前記スリットから延在する 1 本乃至複数本のスリットによって一部の前記ワイヤ接続領域が囲まれていることを特徴とする請求項 4 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4 4】

前記スリットから前記タブの外周に向かって溝が 1 本乃至複数本設けられていることを特徴とする請求項 4 1 に記載の半導体装置。

【請求項 4 5】

前記スリット及び前記スリットから延在する 1 本乃至複数本の溝によって一部の前記ワイヤ接続領域が囲まれていることを特徴とする請求項 4 4 に記載の半導体装置。

【請求項 4 6】

前記接着剤は前記タブのワイヤ接続領域には接着されないことを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 4 7】

前記タブのワイヤ接続領域及びリードの表面にはメッキ膜が選択的に形成され、前記メッキ膜上に前記ワイヤが接続されていることを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 4 8】

前記タブの表面の面積が前記タブの裏面の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 4 9】

前記タブは四角形であり、前記スリットは前記タブの 4 隅には設けられることなく、相互に独立して選択的に設けられていることを特徴とする請求項 4 0 記載の半導体装置。

【請求項 5 0】

前記リードには溝が設けられ、前記ワイヤは、前記リード表面上の前記溝よりも前記半導体素子に近い部分に接続されていることを特徴とする請求項 4 0 記載の半導体装置。

【請求項 5 1】

前記タブ、タブ吊りリード、及び複数のリードは同じ金属材料によって形成されていることを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 5 2】

前記複数のリードは前記タブの周囲に配置されており、前記リードとタブの間は前記封止体によって充填されていることを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 5 3】

前記タブのワイヤ接続領域は複数のワイヤを介して、前記半導体素子の電源電位用の複数の電極と電気的に接続していることを特徴とする請求項 4 0 に記載の半導体装置。

【請求項 5 4】

(a) 複数のリード部分と、半導体素子固定領域及びワイヤ接続領域を有するタブと、前記タブに連なる複数のタブ吊りリードと、前記半導体素子固定領域とワイヤ接続領域との間に形成されたスリットまたはスリットとこれに繋がる溝と、前記複数のリード及び前記複数のタブ吊りリードを連結する枠部とを有するリードフレームを準備する工程と、

(b) 前記半導体素子固定領域上に、接着剤を介して半導体素子を搭載する工程と、

(c) 前記半導体素子と前記複数のリード部分、及び前記半導体素子と前記ワイヤ接続領域とをボンディングワイヤを介して電気的に接続する工程と、

(d) 前記半導体素子、ボンディングワイヤを封止し、かつ前記タブ、複数のタブ吊りリード、複数のリード部分の裏面が実装面側に露出するように前記タブ、複数のタブ吊りリード、複数のリードの一部を覆う樹脂封止体を形成する工程と、

(e) 前記枠部から複数のリード部分及びタブ吊りリードを分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5 5】

請求項 5 4 に記載の半導体装置の製造方法において、更に、

(f) 前記樹脂封止体の実装面側に露出したタブ及び複数のリード部分のそれぞれと対向する位置に電極を有する配線基板を準備する工程と、

(g) 前記配線基板上の電極と、前記タブ及び複数のリード部分とを半田ペーストを介して対向させる工程と、

(h) 熱処理を施すことで半田ペーストを溶融し、前記タブ及び複数のリード部分と、前記配線基板上の電極とを電気的に接続する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5 6】

前記タブと対向する配線基板上の電極は電源電位供給用の電極であることを特徴とする請求項 5 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5 7】

前記 (a) 工程において準備されたリードフレームは、前記ワイヤ接続領域及び前記複数のリード部分の少なくとも一部にメッキが施されていることを特徴とする請求項 5 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はリードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置の製造技術に関し、特に、SON (Small Outline Non-Leaded Package) , QFN (Quad Flat Non-Leaded Package) のように、パッケージの側方に意図的に外部電極端子を突出させることなく実装側面に露出させる半導体装置 (ノンリード型半導体装置) の製造

に適用して有効な技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

樹脂封止型半導体装置は、その製造においてリードフレームが使用される。リードフレームは、金属板を精密プレスによる打ち抜きやエッチングによって所望パターンに形成することによって製造される。リードフレームは半導体素子（半導体チップ）を固定するためのタブ、ダイパッド等と呼称される支持部や、前記支持部の周囲に先端（内端）を臨ませる複数のリードを有する。前記タブはリードフレームの枠部分から延在するタブ吊りリードによって支持されている。

【 0 0 0 3 】

このようなリードフレームを使用して樹脂封止型半導体装置を製造する場合、前記リードフレームのタブに半導体チップを固定するとともに、前記半導体チップの電極と前記リードの先端を導電性のワイヤで接続し、その後ワイヤや半導体チップを含むリード内端側を絶縁性の樹脂（レジン）で封止して封止体（パッケージ）を形成し、ついで不要なリードフレーム部分を切断除去するとともにパッケージから突出するリードやタブ吊りリードを切断する。

【 0 0 0 4 】

一方、リードフレームを用いて製造する樹脂封止型半導体装置の一つとして、リードフレームの一面側に片面モールドを行ってパッケージを形成し、パッケージの一面に外部電極端子であるリードを露出させ、パッケージの周面から意図的にリードを突出させない半導体装置構造（ノンリード型半導体装置）が知られている。この半導体装置は、パッケージの一面の両側縁にリードを露出させるSONや、四角形状のパッケージの一面の4辺側にリードを露出させるQFNが知られている。

【 0 0 0 5 】

ブリード防止技術の例としては、特開平11-345897号公報記載の技術が知られている。この技術は、Agペーストのブリーディング防止のために、ソルダレジストダム、ブラスト処理（砥粒研磨）等の加工を施した構造のFan-out BGAが開示されている。

【 0 0 0 6 】

一方、特開2000-196006号公報には、Q F P (Quad Flat Package)型半導体装置において、ダイパッドと封止樹脂体の樹脂との密着性及び耐湿性を向上する目的で、ダイパッド側面に封止樹脂体内に向かう突起を設けた構造が開示されている。この半導体装置は、ダイパッドの裏面は封止樹脂体から露出する構造になっている。

【 0 0 0 7 】

さらに、特開平11-251494号公報には、半導体素子搭載部をグランドとする携帯電話などに用いられるワイヤ構造がガルウイング型となる高周波デバイスについて記載されている。この技術では、半導体素子の電極とリードをワイヤで接続する以外に、ダイパッドをグランドとするため、半導体素子の電極と半導体素子搭載部とをワイヤで接続している。同文献では、これをダウンボンドと呼称している。ダウンボンドするため、半導体素子搭載部は半導体素子よりも大きく、また実装状態では、半導体素子の外側に半導体素子搭載部が突出している。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

半導体装置の小型化、外部電極端子となるリードのリード曲がり防止等の観点から片面モールドによるSONやQFN等のノンリード型半導体装置が使用されている。ノンリード型半導体装置は、パッケージの一面に露出するリード面が実装面となることから、パッケージの側面からリードを突出させるSOP (Small Outline Package)やQFP等の半導体装置に比較して、実装面積が小さい。

【 0 0 0 9 】

タブ露出構造のノンリード型半導体装置では、特に高周波デバイス系において電気特性向上の目的で、半導体素子（半導体チップ）の電極と、前記チップを搭載するタブをワイヤで接続するいわゆるダウンボンド構造の要求が強い。このため、高い信頼性を確保しながら、ダウンボンド対応を可能とするパッケージ構造の開発が急務となっている。

【 0 0 1 0 】

タブがチップよりも大きいノンリード型半導体装置では、チップを搭載するタ

ブ表面（主面）と、パッケージを構成するレジンの剥離が発生し易い。この剥離は、タブの表面（主面）がレジンに接触し、他のタブ裏面はレジンから露出する片面モールド構造によることと、各部材の熱膨張係数 α の違いによる熱ストレス（熱歪み）による。

【 0 0 1 1 】

例えば、一例を挙げるならば、半導体素子はシリコン（ $\alpha = 3.0 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$ ）で形成され、タブ、リードはCu（ $\alpha = 1.7 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ ）で形成されている。半導体素子とタブを接続する接着剤はエポキシ系樹脂からなるAgペースト（ $\alpha = 3.5 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ ）であり、半導体素子の電極に接続されるワイヤはAuワイヤ（ $\alpha = 2.63 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ ）であり、パッケージを構成するレジンはビフェニール系樹脂（ $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ ）である。

【 0 0 1 2 】

また、ノンリード型半導体装置が搭載される実装基板、即ち、マザーボード等の実装基板、例えば、FR-4の場合 α は $1.5 \times 10^{-5} / ^\circ \text{C}$ である。

【 0 0 1 3 】

このようにノンリード型半導体装置を構成する各部材の熱膨張係数の違いや、実装された場合の実装基板の熱膨張係数の違いでタブ表面とレジン界面には強い内部応力が作用し、タブのレジン（パッケージ）からの剥離が発生し易くなる。

【 0 0 1 4 】

また、ダウンボンド対応では、タブ表面に金線からなるワイヤ（Auワイヤ）を接続するためにAgメッキを施す必要があるが、このメッキ膜の存在によってタブ表面とレジンの密着性はさらに阻害され、剥離がし易い状態となる。

【 0 0 1 5 】

また、チップの搭載（固定）には、Agペースト等の接着剤が使用されるが、タブ表面に直接Auワイヤを接続する構造では、接着剤に含まれる液状成分の染みだし（ブリード現象）により、Agメッキ上に膜を形成してしまい、これがAuワイヤの接合（接続）を阻害し、接続強度低下や剥離を引き起こす原因になる。なお、このブリード現象によるワイヤ接続強度低下は、Auワイヤ、Agメッ

キに限ることなく、他のワイヤや他のメッキ膜でも同様に発生する。

【 0 0 1 6 】

このように、タブ表面とレジンとの剥離によって隙間が発生する。この隙間はパッケージ外部からの水分の通過路（パス）となり、ダウンボンド接合部の信頼性が低下する。特に、タブが露出するタイプのパッケージにおいては、タブの両面をレジンで封止していないため、レジンとの密着強度の確保が困難になる。また、タブがレジンで覆われていないため、半田リフローなどによる実装工程時にヒーターからの加熱によって、タブの温度が非常に高くなるために、タブ表面とレジンとの剥離部分にたまった水分の膨張によって、パッケージの破壊による處が大きくなる。このような問題は、タブの裏面と配線基板上の電極を、半田を介して接続する場合により顕著になる。

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、ワイヤの接続の信頼性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することにある。

【 0 0 1 8 】

本発明の他の目的は、ダウンボンド接合部の接続の信頼性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することにある。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の目的は、タブ表面とパッケージを構成するレジンとの剥離を防止できる半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することにある。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の目的は、半導体素子を搭載するタブと、パッケージを構成するレジンとの密着性が高く耐湿性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することにある。

【 0 0 2 1 】

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【 0 0 2 3 】

(1) 絶縁性樹脂からなる封止体と、

前記封止体の実装面に裏面を露出しており、前記裏面と反対側の表面に半導体素子固定領域と、ワイヤ接続領域を有しているタブと、

前記封止体の実装面に露出しており、前記タブに連なるタブ吊りリードと、

前記封止体の実装面に裏面を露出する複数のリードと、

前記封止体内に位置し、前記タブの表面に接着剤を介して、裏面が前記タブの表面に対向するように、前記半導体素子固定領域上に固定される半導体素子と、

前記半導体素子の主面上に形成された複数の電極と、

前記複数の電極と前記リードの表面とを電氣的に接続する導電性のワイヤと、

前記半導体素子の電極と前記タブのワイヤ接続領域とを電氣的に接続する導電性のワイヤとを有する半導体装置であって、

前記タブはその外周縁が前記半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように前記半導体素子よりも大きくなり、

前記半導体素子固定領域と、前記ワイヤ接続領域との間の前記タブ表面には溝が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

前記溝は前記半導体素子固定領域の全周を囲んでいる。前記接着剤は前記タブのワイヤ接続領域には接着されない。前記タブのワイヤ接続領域及びリードの表面にはメッキ膜が選択的に形成され、前記メッキ膜上に前記ワイヤが接続されている。前記タブの表面の面積が前記タブの裏面の面積よりも大きい。前記タブはその断面が逆台形となっている。前記接着剤は、前記溝の内部にも接着しており、前記半導体素子は、前記半導体素子固定領域よりも大きく、前記溝の上にも前記接着剤を介して固定されている。前記溝は前記ワイヤが接続される領域に対応して選択的に設けられている。前記タブは四角形であり、前記溝は前記タブの4隅には設けられることなく、相互に独立して選択的に設けられている。前記溝は前記四角形の各辺に沿って相互に独立して選択的に設けられている。前記リード

には溝が設けられ、前記ワイヤは、前記リード表面上の前記溝よりも前記半導体素子に近い部分に接続されている。

【 0 0 2 5 】

前記（１）の手段によれば、（a）タブはその外周縁が前記半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように前記半導体素子よりも大きくなっていることから、半導体素子の電極はいずれの位置であっても近くのタブ表面に接続（ダウンボンド）することができる。この場合、半導体素子の全周の外側にタブ表面部分が存在することから、ダウンボンドのワイヤ長さも最も短くすることもできる。ダウンボンドは、グランド電極を共通グランドとなるタブ表面に接続するが、半導体素子のいずれのグランド電極も近くのタブ表面部分に接続できるため、半導体素子が高周波デバイスである場合、回路のグランド電位の安定化が図れる。

【 0 0 2 6 】

（b）半導体素子が固定される半導体素子固定領域と、ダウンボンドのためのワイヤが接続されるワイヤ接続領域との間のタブ表面には、半導体素子固定領域を囲むように溝が設けられている。従って、チップをタブに固定する接着剤、即ち、A g ペースト内の樹脂成分がタブ表面に染みだしてワイヤ接続領域にまで到達するブリード現象を溝部分で停止させて、溝を越えてワイヤ接続部分に到達させなくすることができる。即ち、接着剤は溝の外側には存在しなくなる。この結果、ワイヤは従来のように樹脂成分上に接続されることなくA g メッキ膜上に接続されるため、ワイヤの強固な接続が可能になり、ワイヤの接続の信頼性が高くなる。即ち、ダウンボンドの接続の信頼性が高くなる。

【 0 0 2 7 】

（c）前記（b）からA g ペーストからの樹脂成分の染みだし長さは、前記溝で停止される結果、樹脂成分の染みだし面積が従来に比較して小さくなり、タブとレジンとの接着力の低下を抑止できる。この結果、タブとレジンとの剥離が発生し難くなり、パッケージの耐湿性が高くなる。

【 0 0 2 8 】

（d）前記溝にはパッケージを形成するレジンが入るため、タブとパッケージとの接着面積（密着面積）が従来に比較して広くなり、タブとレジンとの接着力

が高くなる結果、タブとパッケージ（レジン）との剥離が発生し難くなり、パッケージの耐湿性が高くなる。

【 0 0 2 9 】

（e）前記溝が存在することによって、例えばA gペーストが塗布された部分や、A gメッキが施された部分など、タブと樹脂の界面での内部応力が大きい上に接着強度が低くなっている部分において剥離が発生した場合に、剥離が伝播し、大きな隙間となって水分の侵入を促進してしまう問題を防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

溝部によってブリードを防止する構造を設ける場合には、他の方法によってブリードを防止する場合に比較してリードフレームの材料となる金属板からの製造が容易であるばかりでなく、チップ搭載部分と溝部との平面レイアウト上のマージンの確保が不要であり、またチップの下に溝の一部を配置することさえ可能なため、タブの小型化、特にタブの周囲にリードを配置するタイプのパッケージにおいてはパッケージの小型化を実現することができる。

【 0 0 3 1 】

（f）タブはその断面が逆台形となり、タブの半導体素子を固定するタブ表面の面積がタブ裏面の面積よりも大きくなっている。従って、タブの端は先が尖った断面形状になり、レジン内に食い込み埋まる状態となることから、タブがパッケージから剥離し難くなる。

【 0 0 3 2 】

（g）タブを逆台形にし、またタブの表面に溝を形成した構造では、タブ表面に突起部を形成することがない。このようにチップ搭載領域（半導体素子固定領域）の周囲に突起部の無いタブの形状を採用することによって、ワイヤループを小さくすることができる。特にワイヤループの長さを小さくすることでリードをタブの近傍に配置することができ、これによってパッケージの小型化を実現することができる。また、ワイヤループの高さを小さくすることで、封止体の高さを小さくでき、パッケージの薄型化を実現することができる。

【 0 0 3 3 】

（h）リードには溝が設けられていることから、レジンとの接着面積が従来に

比べて大きくなり、リードがレジンから剥離し難くなる。また、レジンがリードに設けた溝内に入るため、食い込み構造からさらにリードがレジンから剥離し難くなる。また、溝が存在するため、パッケージ周面からリードの表面を伝わって内部に進入する水分の経路（パス）が長くなり、リードに接続されるワイヤの水分による腐食を抑止できる。

【 0 0 3 4 】

（i）リードのワイヤ接続領域にはA gメッキ膜が形成され、ワイヤはこのA gメッキ膜上に固定されるため、ワイヤの接続強度の向上を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

（j）ワイヤ接続部分の剥離抑止、タブとレジンとの剥離防止により、本発明の構造によれば、その製造において歩留り向上を図ることができるため半導体装置の製造コストの低減が達成できる。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

（実施形態1）

図1乃至図17は本発明の一実施形態（実施形態1）である半導体装置、特にノンリード型半導体装置及びその製造方法に係わる図である。本実施形態1では四角形のパッケージの裏面にタブ及びこのタブに連なるタブ吊りリード並びにタブが露出するQFN型の半導体装置に本発明を適用した例について説明する。

【 0 0 3 8 】

QFN型の半導体装置1は、図1乃至図4に示すように、扁平の四角形体（矩形体）からなる絶縁性樹脂で形成される封止体（パッケージ）2を有している。パッケージ2の内部には半導体素子（半導体チップ：チップ）が埋め込まれている。この半導体チップ3は四角形のタブ4のタブ表面（主面）に接着剤5によって固定されている（図2参照）。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、パッケージ 2 の裏面（下面）は実装される面側（実装面）となる。パッケージ 2 の裏面にはタブ 4 及びタブ吊りリード 6 並びにリード 7 の一面（実装面 1 4）が露出する構造となっている。これらタブ 4 及びタブ吊りリード 6 並びにリード 7 は、パターニングした一枚の銅製のリードフレームで形成される。従って、本実施形態 1 ではこれらタブ 4 及びタブ吊りリード 6 並びにリード 7 の厚さは同じになっている。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、タブ 4 の 4 隅は放射状に延在するタブ吊りリード 6 に連なり、リードフレームの状態ではタブ 4 を支持する部材となっている。また、タブ 4 の周辺には、内端をタブ 4 に近接させるリード 7 が四角形のパッケージ 2 の各辺に沿って所定間隔で複数配置されている。タブ吊りリード 6 及びリード 7 の外端はパッケージ 2 の周縁にまで延在している。

【 0 0 4 1 】

パッケージ 2 は偏平の四角形体となっており、角部（隅部）は面取り加工が施されて斜面 1 0 となっている。一箇所の斜面 1 0 はパッケージ 2 の形成時のレジン（樹脂）を注入したゲートに連なっていた箇所であり、また、他の 3 箇所の斜面 5 はパッケージ 2 の成形時空気が逃げるエアーベント箇所に連なっていた箇所である。

【 0 0 4 2 】

また、パッケージ 2 の側面は傾斜面 1 1 となっている。この傾斜面 1 1 は、モールド金型のキャビティからパッケージを抜き取る際、抜き取りを容易にするためにキャビティの側面を傾斜面にした結果によるものである。従って、図 1 に示すようにパッケージ 2 の裏面 1 2 の大きさに比較して上面 1 3 は小さくなっている。前記タブ吊りリード 6 の外端は前記パッケージ 2 の斜面 1 0 で露出している（図 3 及び図 4 参照）。

【 0 0 4 3 】

図 1 及び図 2 に示すように、リード 7 及びタブ吊りリード 6 のパッケージ 2 に覆われる面では、パッケージ 2 の立ち上がり縁 2 a から外側にわずかにリード 7

及びタブ吊りリード6が突出する。これは、リード7及びタブ吊りリード6を切断する際、パッケージ2から外れたリード7とタブ吊りリード6の部分で切断する結果であり、例えば、立ち上がり縁2aから0.1mm以下の位置の長さになっている。

【0044】

また、図3及び図4に示すように、各リード7の間及びリード7とタブ吊りリード6との間にはレジンバリ9が存在するが、このレジンバリ9もダイとパンチによって切断されるため、パッケージ2の周縁では、レジンバリ9の縁とリード7及びタブ吊りリード6の外端が凹凸することなく直線的になる。レジンバリ9は立ち上がり縁2aの外側のレジン部分であり、リード4の厚さと同じかまたは少し薄い厚さとなっている。

【0045】

本実施形態1ではレジンバリ9はリード7の厚さよりも薄い構造になっている。これは、トランスファモールドにおける片面モールドにおいて、モールド金型の上下型間に樹脂製のシートを張り、このシートにリードフレームの一面が接触するようにしてモールドを行うことからシートがリード間でリード間に食い込むようになるため、レジンバリ9は薄くなり、パッケージの裏面とリードやタブとの間でわずかな段差が発生する（図1及び図2参照）。シートを使用しない場合はレジンバリ9の厚さとリード7の厚さは同じ、またはクリアランスの程度によっては厚くなる。

【0046】

また、トランスファモールドによる片面モールド後、リード7及びタブ吊りリード6の表面にメッキ膜を形成するため、このメッキ膜の存在によってさらにパッケージ2の裏面12とリード7及びタブ4との段差は大きくなる。

【0047】

このようにリード7やタブ吊りリード6の裏面である実装面14がオフセットされた構造では、実装基板等の配線基板に半導体装置1を表面実装する場合、半田の濡れ領域が特定されるため半田実装が良好となる特長がある。

【0048】

一方、図5にも示すように、パッケージ2内のタブ4の表面（主面）には接着剤5を介して半導体素子3が固定されている。接着剤5は、例えば、Agペーストが使用されている。Agペーストはその樹脂成分が染みだし易いことから、その樹脂成分の染みだしを停止させるために、半導体素子3を固定する半導体素子固定領域を囲むように溝20が設けられている。この溝20は、エッチングによって形成され、タブ4の厚さの略半分の深さになっている。即ち、ハーフエッチングによって溝20は形成されている。接着剤5は、図2に示すように、溝20の内側で停止している。このようにするには、半導体素子固定領域に供給するAgペーストの量を調整する。量が多い場合には、Agペーストの樹脂成分は染みだして溝20内に入るだけであり、溝20を乗り越えて溝20の外側にまではみだすことは殆どない。これは、溝20が半導体素子固定領域を囲むような無端状の長い溝であることによる。しかし、これは後述する他の実施形態で説明するように、半導体素子固定領域を断続的に囲む構成でも、その配置位置を選択すれば、充分タブ4の溝20の外側領域であるワイヤ接続領域への樹脂成分の染みだしを抑止することができる。また、タブ4とボンディングワイヤが接続するワイヤ接続領域を囲うように溝20を配置しても、Agペーストからワイヤ接続領域への樹脂成分の染み出しを防ぐことができる。

【0049】

なお、溝20はプレス加工によって形成してもよい。プレス加工でV溝を形成した場合、V溝周辺は変形し盛り上がる。この盛り上がり量はV溝深さ、幅により影響を受けるが、一般的には5 μ m程度となる。この隆起部分の存在により、チップボンディング時のAgペーストの樹脂成分の染みだしは停止され、ワイヤ接続領域の汚染（ブリード現象）を防止することができる。

【0050】

また、溝20の存在によって、タブ4とパッケージ2を構成するビフェニール系樹脂（レジン）との接着面積（密着面積）が増大する。また、タブ4の溝20にレジンが食い込む構造となることもあってタブ4がレジンから剥離し難くなる。

【0051】

タブ4は、図10に示すように、逆台形断面となり、パッケージ2を構成するレジン内に埋没するタブ表面21の面積がパッケージ2から露出するタブ裏面22の面積よりも大きくなっている。従って、タブ4の周縁の三角形状断面の突出部分23はパッケージ2内に食い込むことになり、タブ4のパッケージ2からの剥離を一層防止でき、タブ4とレジンの密着性はさらに向上する。

【0052】

なお、タブ4を逆台形とするため、即ち、タブ4の周縁を三角形状断面の突出部分23とするには、両面エッチングを施す際に、表面側のエッチングレジストパターンが裏面側のエッチングレジストパターンよりも大きくすることによって形成することができる。例えば表面側のエッチングパターンが裏面側より0.1mm外周の大きなパターンを採用することにより、図10に示すような突出部分23を形成することができる。

【0053】

半導体素子3の上面には図示しないがその四角形の各辺に沿って電極が設けられている。この電極にはワイヤ25の一端が接続されている。ワイヤ25の他端は、リード7の内端部分の表面に接続される。また、一部のワイヤ25は溝20の外側のタブ4の表面に接続される（ダウンボンド）。このダウンボンドはタブ4を共通グランドとするものである。高周波系のデバイスは、回路の安定性から多くの箇所でグランドに接地したい要求があり、ダウンボンドはこの点で好ましい。前記リード7及びタブ4のワイヤ接続領域には、選択的にメッキ膜26が形成されていて、ワイヤとの接続を良好としている。例えば、メッキ膜26はAgメッキ膜となっている。これにより、ワイヤの接続強度は向上する。また、溝20の外側のタブ表面に接続されるワイヤ25は、半導体素子3を固定する接着剤5の樹脂成分がタブ表面のワイヤ接続領域上に存在しないことから、ワイヤ接続強度は高いものとなるとともに、樹脂成分が介在する結果発生するワイヤ剥離も起きなくなる。

【0054】

また、前記リード7の内端寄りの表面には、その幅員方向に沿って溝27が設けられている。パッケージ2のワイヤ接続領域はこの溝27と内端との間の領域

となる。前記溝 2 7 の存在によって、リード 7 とレジンのとの接着面積（密着面積）が増大することと、レジンの溝 2 7 への食い込みによって、リード 7 とパッケージ 2 との接続強度が向上し、リード 7 がパッケージ 2 から剥離し難くなる。

【 0 0 5 5 】

図 6 及び図 7 は半導体装置 1 を配線基板からなる実装基板 3 0 に実装した断面図である。実装基板 3 0 の一面には、前記半導体装置 1 の外部電極端子となるリード 7 やタブ吊りリード 6 に対応して、電極（ランド）3 1 が設けられている。そして、これらランド 3 1 上に半導体装置 1 の外部電極端子となるリード 7 やタブ吊りリード 6 が重ねられ、かつ半田等による接合材 3 2 を介して電氣的に接続されている。ランド 3 1 は、図 7 に示すように、配線 3 3 の一部で形成されている。

【 0 0 5 6 】

本実施形態 1 においては、信頼性を考慮して、タブ表面とパッケージを形成する樹脂（レジン）との接触面積を広くするために、タブ表面はパッケージ内に存在する構成とした。また、放熱性を考慮して、チップで発生する熱を広い面積に亘って伝えるため、タブはチップより大きい構成とした。また、タブとレジンの密着性を考慮して、タブの縁がレジン内に庇状に食い込むようにするため、タブを逆台形断面構造とした。

【 0 0 5 7 】

ここで、半導体装置 1 の各部の寸法の一例を挙げる。リードフレーム（タブ 4、タブ吊りリード 6、リード 7）の厚さは 0. 2 mm、チップ 3 の厚さは 0. 2 8 mm、半導体装置 1 の厚さは 1. 0 mm、リード 7 の幅は 0. 2 mm、リード 7 の長さは 0. 5 mm、リード 7 のワイヤ接続領域はリード 7 の内端から 0. 2 ～ 0. 3 mm、タブ 4 のワイヤ接続箇所（点）は搭載されたチップ 3 の端から 1. 0 mm、タブ 4 の表面に設けられる溝 2 0 の幅は 0. 1 5 mm、溝 2 0 の外縁からワイヤ接続箇所（点）までの距離は 0. 1 5 mm、ワイヤ接続箇所（点）からタブ 4 の外周縁までの距離は 0. 1 0 mm である。また、タブ 4 の突出部分 2 3 の先端とリード 7 の内端との間隔は 0. 2 mm である。

【 0 0 5 8 】

従って、ダウンボンド部ワイヤは、その他ワイヤに比べ平面寸法で約 0.8 mm 短縮可能である。これにより、特に高周波特性が要求される半導体装置においては、電気特性劣化防止効果がある。

【 0 0 5 9 】

また、タブ断面形状を逆台形とすることで、タブ露出部端とリード内端との距離は、タブ 4 の突出部分 2 3 の先端とリード 7 の内端に比べ大きくとることが可能となるため、基板実装時のリード 7 との短絡に対して余裕度が大きくなる。つまり、タブ断面形状を逆台形としなかった場合に比べ、タブ上面とタブ露出面の寸法差分 0.2 mm だけ、パッケージを小型にすることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

つぎに、本実施形態 1 の半導体装置 1 の製造方法について、図 8 乃至図 1 7 を参照しながら説明する。図 8 は本実施形態 1 による QFN 型の半導体装置 1 を製造する際使用するマトリクス構成のリードフレーム 4 0 の模式的平面図である。

【 0 0 6 1 】

このリードフレーム 4 0 は、単位リードフレームパターン 4 1 が X 方向に沿って 2 0 行、Y 方向に沿って 4 列配置され、1 枚のリードフレーム 4 0 から 8 0 個の半導体装置 1 を製造することができる。リードフレーム 4 0 の両側には、リードフレーム 4 0 の搬送や位置決め等に使用するガイド孔 4 2 a ~ 4 2 c が設けられている。

【 0 0 6 2 】

また、各列の左側には、トランスファモールド時、ランナーが位置する。そこでランナー硬化レジンを経クターピンの突き出しによってリードフレーム 2 5 から引き剥がすため、エジェクターピンが貫通できるエジェクターピン孔 4 3 が設けられている。また、このランナーから分岐し、キャビティに流れるゲート部分で硬化したゲート硬化レジンを経クターピンの突き出しによってリードフレーム 4 0 から引き剥がすため、エジェクターピンが貫通できるエジェクターピン孔 4 4 が設けられている。

【 0 0 6 3 】

図 9 は単位リードフレームパターン 4 1 の一部を示す平面図である。単位リー

ドフレームパターン41は、実際に製造するパターンであることから、模式図である図1乃至図6とは必ずしも一致しないことをことわっておきたい。

【0064】

単位リードフレームパターン41は矩形棒状の棒部45を有している。この棒部45の4隅からタブ吊りリード6が延在し、中央のタブ4を支持するパターンとなっている。棒部45の各辺の内側から内方に向かって複数のリード7が延在し、その内端はタブ4の外周縁に近接している。タブ4及びリード7の表面に溝20、27があること、溝20の外側のワイヤ接続領域及びリード7の内端側のワイヤ接続領域にメッキ膜26（図9では点々がほどこされている領域）が設けられていること、タブ4が逆台形断面であること（図10参照）は同じである。図9において示す一点鎖線で示される矩形部分が絶縁性樹脂で形成されるパッケージ2の外郭線である。

【0065】

また、図11乃至図14はリード7の変形例であるが、リード7の断面を図12及び図13に示すように、パッケージ2内に埋没する側、即ちリード7の表面を幅広とし、実装面14となる面を狭くすれば、前記タブ4の場合と同様にパッケージ2からリード7が抜け難くなる。

【0066】

このようなリードフレーム40を用いて半導体装置1を製造する場合、最初に図15に示すように、タブ4の溝20の内側の半導体素子固定領域に接着剤5としてAgペーストが所定量塗布される。その後、前記Agペースト上に半導体素子3が位置決めされる。つぎに、前記Agペーストをベークして硬化させ、タブ4の表面（主面）に半導体素子3を固定する。この工程においては、Agペーストの供給量が精密に制御される。この結果、溝20を乗り越えてタブ4のワイヤ接続領域にAgペーストやAgペーストから染みだす樹脂成分が到達しなくなる。

【0067】

つぎに、図16に示すように、半導体素子3の電極とリード7との間のワイヤボンディング、及び半導体素子3の電極と溝20の外側のタブ4のワイヤ接続領

域のタブ表面との間のワイヤボンディングが行われる。半導体素子 3 の電極とタブ 4 との間に接続されるワイヤがダウンボンドとなる。前記パッケージ 2 及びタブ 4 のワイヤ接続領域には Ag メッキからなるメッキ膜 2 6 が設けられていることから、ワイヤの接続強度は高いものとなる。

【 0 0 6 8 】

また、前述のように、タブ 4 の溝 2 0 を乗り越えてタブ 4 のワイヤ接続領域に Ag ペーストや Ag ペーストから染みだす樹脂成分が到達しないので、タブ 4 のワイヤ接続領域は清浄に保たれる。従って、このダウンボンドの接続性は良好となり、ダウンボンド強度は高いものとなり、ワイヤのタブ 4 のワイヤ接続領域からの剥離は発生しなくなる。

【 0 0 6 9 】

つぎに、図 1 7 に示すように、常用のトランスファモールドによって所定領域に片面モールドが行われ、絶縁性樹脂で構成されるパッケージ 2 が形成される。その後、半田メッキ処理が行われる結果、タブ 4 及びタブ吊りリード 6 並びにリード 7 の表面には半田メッキ膜 4 6 が形成される。さらに、不要なリードフレーム部分が切断され、同図に記載されるような半導体装置 1 が製造される。

【 0 0 7 0 】

本実施形態 1 によれば以下の効果を有する。

【 0 0 7 1 】

(1) タブ 4 はその外周縁が半導体素子 (チップ) 3 の外周縁よりも外側に位置するようにチップ 3 よりも大きくなっていることから、チップ 3 の電極はいずれの位置であっても近くのタブ表面に接続 (ダウンボンド) することができる。この場合、チップ 3 の全周の外側にタブ表面部分が存在することから、ダウンボンドのワイヤ長さも最も短くすることもできる。ダウンボンドは、グランド電極を共通グランドとなるタブ表面に接続するが、チップ 3 のいずれのグランド電極も近くのタブ表面部分に接続できるため、半導体素子が高周波デバイスである場合、回路のグランド電位の安定化が図れる。

【 0 0 7 2 】

(2) チップ 3 が固定される半導体素子固定領域と、ダウンボンドのためのワ

ワイヤ 25 が接続されるワイヤ接続領域との間のタブ表面には、半導体素子固定領域を囲むように溝 20 が設けられている。従って、チップ 3 をタブ 4 に固定する接着剤 5、即ち、A g ペースト内の樹脂成分がタブ表面に染みだしてワイヤ接続領域にまで到達するブリード現象を溝部分で停止させて、溝 20 を越えてワイヤ接続部分に到達させなくすることができる。即ち、接着剤 5 は溝 20 の外側には存在しなくなる。この結果、ワイヤ 25 は従来のように樹脂成分上に接続されることなく A g メッキ膜上に接続されるため、ワイヤ 25 の強固な接続が可能になり、ワイヤ 25 の接続の信頼性が高くなる。即ち、ダウンボンドの接続の信頼性が高くなる。

【 0 0 7 3 】

(3) 前記 (2) から A g ペーストからの樹脂成分の染みだし長さは、前記溝 20 で停止される結果、樹脂成分の染みだし面積が従来に比較して小さくなり、タブ 4 とレジン (パッケージ 2) との接着力の低下を抑止できる。この結果、タブ 4 とレジンとの剥離が発生し難くなり、パッケージ 2 の耐湿性が高くなる。

【 0 0 7 4 】

(4) 溝 20 にはパッケージ 2 を形成するレジンが入るため、タブ 4 とパッケージ 2 との接着面積 (密着面積) が従来に比較して広くなり、タブ 4 とレジンとの接着力が高くなる結果、タブ 4 とパッケージ (レジン) との剥離が発生し難くなり、パッケージ 2 の耐湿性が高くなる。

【 0 0 7 5 】

(5) 前記溝 20 が存在することによって、例えば A g ペーストが塗布された部分や、A g メッキが施された部分など、タブ 4 と樹脂の界面での内部応力が大きい上に接着強度が低くなっている部分において剥離が発生した場合に、剥離が伝播し、大きな隙間となって水分の侵入を促進してしまう問題を防ぐことができる。

【 0 0 7 6 】

溝部によってブリードを防止する構造を設ける場合には、他の方法によってブリードを防止する場合に比較してリードフレームの材料となる金属板からの製造が容易であるばかりでなく、チップ搭載部分と溝部との平面レイアウト上のマー

ジンの確保が不要であり、またチップの下に溝の一部を配置することさえ可能なため、タブの小型化、特にタブの周囲にリードを配置するタイプのパッケージにおいてはパッケージの小型化を実現することができる。

【 0 0 7 7 】

(6) タブ4はその断面が逆台形となり、タブ4のチップ3を固定するタブ表面の面積がタブ裏面の面積よりも大きくなっている。従って、タブ4の端は先が尖った断面形状（突出部分23）になり、レジン内に食い込み埋まる状態となることから、タブ4がパッケージ2から剥離し難くなる。

【 0 0 7 8 】

(7) タブ4を逆台形にし、またタブ4の表面に溝20を形成した構造では、タブ表面に突起部を形成することがない。このようにチップ搭載領域（半導体素子固定領域）の周囲に突起部の無いタブの形状を採用することによって、ワイヤループを小さくすることができる。特にワイヤループの長さを小さくすることでリード7をタブ4の近傍に配置することができ、これによってパッケージ2の小型化を実現することができる。また、ワイヤループの高さを小さくすることで、封止体2の高さを小さくでき、パッケージ2の薄型化を実現することができる。

【 0 0 7 9 】

(8) リード7には溝27が設けられていることから、レジンとの接着面積が従来に比べて大きくなり、リード7がレジンから剥離し難くなる。また、レジンがリード7に設けた溝27内に入るため、食い込み構造からさらにリード7がレジンから剥離し難くなる。また、溝27が存在するため、パッケージ周面からリード7の表面を伝わって内部に進入する水分の経路（パス）が長くなり、リード7に接続されるワイヤ25の水分による腐食を抑止できる。

【 0 0 8 0 】

(9) リード25のワイヤ接続領域にはAgメッキ膜（メッキ膜26）が形成され、ワイヤ25はこのAgメッキ膜上に固定されるため、ワイヤ25の接続強度の向上を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

(10) ワイヤ接続部分の剥離抑止、タブ4とレジンとの剥離防止により、本

発明の構造によれば、その製造において歩留り向上を図ることができるため半導体装置の製造コストの低減が達成できる。

【 0 0 8 2 】

(1 1) タブ 4 の突出部分 2 3 の先端とリード 7 の内端との間隔を狭めることができるため、パッケージ 2 のサイズを小さくでき、半導体装置 1 の小型化が達成できる。

【 0 0 8 3 】

(実施形態 2)

図 1 8 及び図 1 9 は本発明の他の実施形態（実施形態 2）であるノンリード型半導体装置に係わる図であって、図 1 8 はノンリード型半導体装置の模式的断面図、図 1 9 はタブの模式的拡大平面図である。

【 0 0 8 4 】

本実施形態 2 では、実施形態 1 の構成の半導体装置 1 において、タブ 4 のタブ表面に形成される溝 2 0 を幅広くするとともに、半導体素子固定領域内にまで食い込ませた構造になっている。本実施形態 2 の半導体装置 1 では、リード 7 には溝を設けていないが、設けてよいことは勿論である。

【 0 0 8 5 】

本実施形態 2 では、溝 2 0 を幅広にするとともに、半導体素子固定領域（チップボンディング領域）内に食い込むような構成にすることから、実施形態 1 のように半導体素子固定領域とワイヤ接続領域との間に独立した溝を設ける構成に比較してタブ 4 の大きさを小さくすることができる。

【 0 0 8 6 】

また、本実施形態 2 では、図 1 9 に示すように、前記溝 2 0 はワイヤ接続の安定性を考慮して四角形の隅部には設けないパターンになっている。即ち、四角形の各辺に沿ってそれぞれ独立して延在する構成になっている。チップ 3 の 4 隅をタブ 4 が A g ペースト層を介して支持することで熱伝達性が向上するとともに、チップ 3 の安定した固定が可能となることで、ワイヤプル強度の安定向上効果が得られる。

【 0 0 8 7 】

また、リードフレームについて言うならば、隅部（コーナ部）に溝 2 0 を設けないことで、溝 2 0 が途切れたタブ表面で接着剤 5 を介してタブ 4 を支持できるため、搭載するチップサイズ制限をなくすことができ、汎用性が高いリードフレームとなる。

【 0 0 8 8 】

溝 2 0 の途切れたコーナ部はワイヤが張られない領域であり、接着剤 5 の樹脂成分がタブ吊りリード 6 方向に染みだしても支障のない領域である。

【 0 0 8 9 】

本実施形態 2 では、溝 2 0 のパターンは図 1 9 に特定されるものではない。即ち、本実施形態 2 ではコーナ部に溝 2 0 を設けない構造としたが、幾つかの溝 2 0 は所定のコーナ部まで延在させ、幾つかの溝 2 0 は所定のコーナ部にまで延在しないようにして、安定してチップを搭載するようにしてもよい。また、各ワイヤが接続される箇所に対応して溝 2 0 を配置してブリード現象を防止するようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

（実施形態 3）

図 2 0 は本発明の他の実施形態（実施形態 3）であるノンリード型半導体装置の模式的断面図である。

【 0 0 9 1 】

本実施形態 3 の半導体装置 1 は、タブ 4 の外周部のワイヤ接続領域を除いて搭載するチップ 3 のチップサイズよりも大きい底が平坦となる窪み 5 0 を設けた構成である。この例では、チップ 3 が窪み 5 0 の平坦な底に接着剤 5 で固定されるため、窪み 5 0 の深さと、接着剤 5 の厚さを選択すれば、チップ 3 の底面がタブ表面の高さを越えて窪み 5 0 の底側に入るようになり、半導体装置 1 の高さ h を実施形態 1 の半導体装置 1 の場合の高さ H に比べて低くすることができる。

【 0 0 9 2 】

従って、本実施形態 3 の半導体装置 1 は実装高さを低くすることができる。この結果、この半導体装置 1 を組み込む、高周波半導体装置、デジタルカメラ及びディスク製品のコントローラ及びモジュール等の薄型化が達成できる。

【 0 0 9 3 】

A g ペーストからなる接着剤 5 の厚さは、例えば、 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ 程度と厚くした場合には、緩衝材としての役割を果たし、熱膨張係数差によって生じる応力の緩和効果がある。

【 0 0 9 4 】

また、チップ 3 を窪み 5 0 の底に安定に固定するため、接着剤に代えて厚さが一定なシート（両面接着シート等）を使用してもよい。

【 0 0 9 5 】

（実施形態 4）

図 2 1 乃至図 2 3 は本発明の他の実施形態（実施形態 4）であるノンリード型半導体装置に係わる図である。図 2 1 は一部を切り欠いた半導体装置の平面図、図 2 2 は図 2 1 の E - E 線に沿う拡大断面図である。

【 0 0 9 6 】

本実施形態 4 の半導体装置 1 は、実施形態 1 の半導体装置 1 における溝（溝 2 0）に代えてタブ 4 を貫通するスリット（長孔）6 0 としたものである。

【 0 0 9 7 】

スリット 6 0 は貫通孔であることから、四角形の半導体チップ 3（半導体素子固定領域）の全周を囲むように配置することは、半導体素子固定領域が支持できなくなることからできない。従って、本実施形態 4 では、四角形の半導体素子固定領域（半導体チップ 3）の各辺に沿って延在する真っ直ぐなスリット 6 0 をそれぞれ独立して設けるようにしてある。

【 0 0 9 8 】

また、タブ 4 はタブ裏面 2 2 の周囲がハーフエッチング、またはコイニングされて段付き状に薄くなり、一部のタブ裏面 2 2 がパッケージ 2 から露出する構造になっている。即ち、図 2 1 及び図 2 2 に示すようにタブ 4 の中央部分のみがパッケージ 2 の裏面 1 2 に露出し、その周辺部分はパッケージ 2 内に埋没する。前記露出部分は、縦 g、横 n なる寸法を有している。この寸法は自由に設定可能であることは勿論である。なお、スリット 6 0 はタブ 4 の薄い部分に設けられている。

【 0 0 9 9 】

これ以外の部分は図においてメッキ膜等を省略してあるが実施形態 1 の半導体装置 1 と同様であり、その製造方法も実施形態 1 と同様である。

【 0 1 0 0 】

ここで、特に限定はされるものではないが、本実施形態 3 の半導体装置 1 の図 2 1 に示す寸法の一例を示す。半導体装置 1 は平面的に見てパッケージ 2 やタブ 4 は正方形である。一面のリード 7 の先端から反対面のリード 7 の先端までの長さ a は 6. 2 0 mm、パッケージ 2 の外形寸法 b は 6. 0 0 mm、タブ 4 の一辺の長さ c は 4. 6 0 mm、スリット 6 0 の長さは 3. 4 0 mm、スリット 6 0 の幅は 0. 2 0 mm でリード 7 やタブ吊りリード 6 の幅と同じである。また、スリット 6 0 の外縁からタブ 4 の縁までの距離 f は 0. 3 0 mm である。

【 0 1 0 1 】

本実施形態 4 の半導体装置 1 は、実施形態 1 の半導体装置 1 における半導体素子固定領域とワイヤ接続領域との間に設ける溝 2 0 を、タブ 4 を貫通するスリット 6 0 に変えた構成である。従って、溝 2 0 を設けた場合と同様な作用に伴う効果を有することができる。

【 0 1 0 2 】

即ち、本実施形態 4 によれば、(a) ダウンボンドのワイヤ長さを短くできる。従って、高周波デバイスにおいては回路のグランド電位の安定化が図れる。

【 0 1 0 3 】

(b) スリット 6 0 によってワイヤ接続領域における接着剤 5 に起因する汚染を防止でき、ダウンボンドの接続の信頼性を高めることができる。

【 0 1 0 4 】

(c) スリット 6 0 を設けることで接着剤 5 の樹脂成分の染みだし長さを小さくでき、タブ 4 とレジンとの剥離を起き難くすることができ、パッケージ 2 の耐湿性を高めることができる。

【 0 1 0 5 】

(d) タブ表面の面積がタブ裏面の面積よりも大きくなる構造となることから、タブ 4 がレジン内に食い込み、タブ 4 がパッケージ 2 から剥離し難くなる。

【 0 1 0 6 】

(e) タブ表面に突起部が無いことから、ワイヤループを低くかつ小さくすることができ、パッケージ 2 の薄型化及び小型化を実現することができる。

【 0 1 0 7 】

(f) リード 7 には溝 2 7 が設けられていることから、リード 7 がレジンから剥離し難くなるとともに、リード 7 を伝わっての水分の浸入経路を長くでき、リード 7 に接続されるワイヤ 2 5 の水分による腐食を抑止できる。

【 0 1 0 8 】

(g) ワイヤ 2 5 は A g メッキ膜上に固定されるため、ワイヤ 2 5 の接続強度の向上を図ることができる。

【 0 1 0 9 】

(h) ワイヤ接続部分の剥離抑止、タブ 4 とレジンとの剥離防止により、半導体装置の製造歩留り向上及び製造コストの低減が達成できる。

【 0 1 1 0 】

また、本実施形態 4 の半導体装置 1 では、半導体素子固定領域とワイヤ接続領域との間にスリット 6 0 を設けることから、タブ 4 の各辺に沿うワイヤ接続領域はその両端部分をスリット 6 0 の端から外れたタブ部分で支持されることになる。従って、スリット 6 0 に直交する方向に樹脂で構成されるパッケージ 2 と、金属で構成されるタブ 4 の熱膨張係数差に起因する熱応力（熱歪み）が発生した場合、スリット 6 0 に沿って延在するワイヤ接続領域はスリット 6 0 に直交する方向では樹脂と共に動くことができるため、ワイヤ 2 5 がタブ 4 のワイヤ接続領域から剥離し難くなり、ワイヤボンディングの信頼性が高くなる。

【 0 1 1 1 】

また、本実施形態 4 の半導体装置 1 では、半導体素子固定領域とワイヤ接続領域との間にタブ 4 を貫通するスリット 6 0 を設けているとともに、このスリット 6 0 が設けられるタブ 4 部分は薄く形成され、かつこの薄い部分はパッケージ 2 から内部に位置している。従って、パッケージ 2 を構成する樹脂によってスリット 6 0 の外側に位置するワイヤ接続領域を有するタブ部分は上下左右全周を樹脂で囲まれるため、樹脂とタブ 4 との接着力が大きくなり、タブ 4 がパッケージ 2

から剥離し難くなる。

【 0 1 1 2 】

また、本実施形態 4 の半導体装置 1 では、タブ 4 を加工して、タブ 4 の裏面をパッケージ 2 の裏面 1 2 に露出する部分と、パッケージ 2 内に埋没する部分を有する構成にしている。従って、このパッケージ 2 内に埋没する部分に対応する実装基板において配線設計が可能になる。

【 0 1 1 3 】

即ち、図 2 3 は本実施形態 4 のノンリード型半導体装置の実装基板におけるタブの専有面積等を示す模式的平面図である。図 2 3 に示すように、実装基板 3 0 半導体装置固定領域には半導体装置 1 のパッケージ 2 の裏面 1 2 に露出するリード 7 の実装面 1 4 に対応してランド 3 1 が配置されている。ランドは四角形の各辺に沿って配列されるため、ランド列の内側は四角形領域となる。また、この四角形領域の中央には、前記タブ 4 のタブ裏面 2 2 と接続されるランド 3 1 a が設けられている。ランド 3 1 a はタブ裏面 2 2 とランド 3 1 a を導電性の接合材 3 2 で確実に接続させるため、タブ裏面 2 2 の寸法（縦 g、横 n）よりも僅かに大きくなっている。このタブ裏面 2 2 はランド 3 1 a とランド 3 1 がショートを起こさないための寸法（t）を確保することを条件としてその大きさを自由に選択できるものである。図 2 3 でハッチングを施した四角形領域が、タブ 4 のタブ裏面 2 2 を最大に露出させる際の大きさであり、ランド 3 1 a の最大の大きさである。

【 0 1 1 4 】

従って、タブ 4 のタブ裏面 2 2 を縦 g、横 n とした場合、図 2 3 のハッチングを施した四角形枠領域 p は絶縁性の樹脂で形成されるパッケージ 2 の裏面 1 2 が占有する領域となる。この結果、実装基板 3 0 のこの四角形枠領域 p には配線 3 3 やスルーホール 3 4 を配置することができ、実装基板 3 0 の配線のレイアウト設計の自由度が高くなる。

【 0 1 1 5 】

図 2 4 は本実施形態 4 の変形例であるノンリード型半導体装置の一部を切り欠いた平面図である。この変形例では、半導体素子固定領域とタブ 4 の各辺に沿う

ワイヤ接続領域との間一列に断続的に複数のスリット 6 0 を配置した例である。本変形例では断続的に 2 本のスリット 6 0 を一列に配置したものである。このように、スリット 6 0 を断続的に配置することによってタブ 4 の辺に沿うワイヤ接続領域のスリット 6 0 に直交する方向の剛性が実施形態 4 の長い 1 本の場合に比較して高められる効果がある。

【 0 1 1 6 】

(実施形態 5)

図 2 5 は本発明の他の実施形態 (実施形態 5) であるノンリード型半導体装置の一部を切り欠いた平面図である。本実施形態 5 は実施形態 4 の半導体装置 1 において、スリット 6 0 の両端部分にスリット 6 0 からタブ 4 の外周に向かうスリット 6 1 を設けてある。このスリット 6 1 はタブ 4 を貫通する構造となる。従って、このスリット 6 1 の先端はタブ 4 の縁に到達するとワイヤ接続領域が支持されなくなるため、スリット 6 1 の先端はタブ 4 の縁に到達しない構造となる。

【 0 1 1 7 】

この構造では、タブ 4 の各辺に沿うワイヤ接続領域が、タブ 4 とレジン (パッケージ 2) の熱膨張係数差に起因する熱歪みがスリット 6 1 で分断されるような構成になり、ワイヤ接続領域に接続されるワイヤ 2 5 がスリット 6 1 間のレジンとともに移動可能となり、ワイヤ 2 5 がワイヤ接続領域から剥離し難くなる。このスリット 6 1 はスリット 6 0 の延在方向における熱歪みを緩和し、スリット 6 0 による効果よりも効果は低くなるが、スリット 6 0 のスリット 6 0 に直交する方向の熱歪み緩和効果と似たような効果を有することになる。

【 0 1 1 8 】

図 2 6 は本実施形態 5 の変形例であるノンリード型半導体装置を示す一部を切り欠いた平面図である。この変形例では、タブ 4 の各辺に沿って複数 (2 本) のスリット 6 0 を一列に配置するとともに、これら各スリット 6 0 の両端に前記スリット 6 1 を配置した例である。この変形例によれば、スリット 6 1 が複数配置されるため、前述の熱歪みを緩和効果はさらに高くなるものである。

【 0 1 1 9 】

本実施形態 5 では、スリット 6 0 とスリット 6 0 から延在するスリット 6 1 に

よって一部の前記ワイヤ接続領域が囲まれる構成となる。従って、このような構成では、真っ直ぐ延在するスリット 6 0 の両端の外側のタブ 4 表面を半導体チップ 3 をタブ 4 に固定するための接着剤 5 (ペースト材) が迂回してワイヤ接続領域に流れ込むのを防止する役割も期待できる。この結果、ワイヤ接続領域に接続するワイヤ 2 5 のボンディング性が良好となり、半導体装置 1 の信頼性も高くなる。

【 0 1 2 0 】

なお、前述の熱歪み緩和効果を得るため、タブ 4 の外周縁から内側に向けてスリットを 1 乃至複数設けてもよい。

【 0 1 2 1 】

(実施形態 6)

図 2 7 は本発明の他の実施形態 (実施形態 6) であるノンリード型半導体装置におけるタブの一部を示す斜視図である。本実施形態 6 ではタブ 4 の各辺に沿って設けられる半導体素子固定領域とワイヤ接続領域と間のスリット 6 0 の両端に前記スリット 6 1 に変わって底のある溝 7 0 を設ける例である。即ち、スリット 6 0 タブ 4 の外周に向かって溝 7 0 が 1 本乃至複数本設けた例である。

【 0 1 2 2 】

この例では溝 7 0 は底が存在することから、スリットとは異なり、タブ 4 の縁にまで到達してもワイヤ接続領域の支持ができることから特に問題はない。

【 0 1 2 3 】

本実施形態 6 でもタブ 4 を貫通するスリットの場合よりも効果は低いですが、微視的にみれば、溝 7 0 の存在によってタブ 4 の表層部分は、溝 7 0 の存在によってタブ 4 の各辺に沿うワイヤ接続領域が、タブ 4 とレジン (パッケージ 2) の熱膨張係数差に起因する熱歪みが分断されるような構成になり、ワイヤ接続領域に接続されるワイヤ 2 5 が溝 7 0 間のレジンとともに移動可能となり、ワイヤ 2 5 がワイヤ接続領域から剥離し難くなる。

【 0 1 2 4 】

本実施形態 6 では、スリット 6 0 とスリット 6 0 から延在する溝 7 0 によって一部の前記ワイヤ接続領域が囲まれる構成となる。従って、このような構成では

、真っ直ぐ延在するスリット 6 0 の両端の外側のタブ 4 表面を半導体チップ 3 をタブ 4 に固定するための接着剤 5 (ペースト材) が迂回してワイヤ接続領域に流れ込むのを防止する役割も期待できる。この結果、ワイヤ接続領域に接続するワイヤ 2 5 のボンディング性が良好となり、半導体装置 1 の信頼性も高くなる。また、前述のように前記スリット 6 0 から延在する溝 7 0 をタブ 4 の縁にまで到達させても図 2 7 に示すような構造と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 2 5 】

なお、前述の熱歪み緩和効果を得るため、タブ 4 の外周縁から内側に向けて溝を 1 乃至複数設けてもよい。

【 0 1 2 6 】

以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 1 2 7 】

前記実施形態では、QFN型の半導体装置の製造に本発明を適用した例について説明したが、例えば、SON型半導体装置の製造に対しても本発明を同様に適用でき、同様の効果を有することができる。さらに、本発明はノンリード型半導体装置に限定されることなく、他の構造の半導体装置にも同様に適用でき、同様の効果を有することができる。

【 0 1 2 8 】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。本発明は、ここに記載する全ての効果を達成する構成に限定する物ではなく、ここに記載する効果の一部を達成する構成も本発明の構成として含む物である。

【 0 1 2 9 】

(1) ワイヤの接続の信頼性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することができる。

【 0 1 3 0 】

(2) ダウンボンド接合部の信頼性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することができる。

【0131】

(3) ダウンボンド接合部の信頼性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することができる。

【0132】

(4) 半導体素子を搭載するタブと、パッケージを構成するレジンとの密着性が高い半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することができる。

【0133】

(5) タブ表面とパッケージを構成するレジンとの剥離を防止できる半導体装置及びノンリード型半導体装置を提供することができる。

【0134】

(6) タブの中央部分をパッケージから露出させ周囲をパッケージ内に位置させる半導体装置構造とすることによって、この半導体装置を実装する実装基板における配線設計の自由度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態（実施形態1）であるノンリード型半導体装置の模式的断面図である。

【図2】

前記ノンリード型半導体装置の一部を示す拡大断面図である。

【図3】

前記ノンリード型半導体装置の平面図である。

【図4】

前記ノンリード型半導体装置の底面図である。

【図5】

前記ノンリード型半導体装置の内部構成を示す模式図である。

【図6】

本実施形態1のノンリード型半導体装置の実装状態を示す模式的断面図である

【図 7】

本実施形態 1 のノンリード型半導体装置の実装状態を示す模式的平面図である

【図 8】

本実施形態 1 のノンリード型半導体装置の製造で使用するリードフレームの模式的平面図である。

【図 9】

前記リードフレームの単位リードフレームパターンの一部を示す平面図である

【図 1 0】

前記リードフレームのタブの拡大断面図である。

【図 1 1】

本実施形態 1 の変形例によるリードフレームにおける 1 本のリード部分を示す拡大平面図である。

【図 1 2】

図 1 1 の A - A 線に沿う断面図である。

【図 1 3】

図 1 1 の B - B 線に沿う断面図である。

【図 1 4】

図 1 1 の C - C 線に沿う断面図である。

【図 1 5】

本実施形態 1 のノンリード型半導体装置の製造において、タブの主面に半導体チップが搭載され状態を示すリードフレームの一部の拡大断面図である。

【図 1 6】

本実施形態 1 のノンリード型半導体装置の製造において、ワイヤボンディングが行われたリードフレームの一部の拡大断面図である。

【図 1 7】

本実施形態 1 のノンリード型半導体装置の製造において、樹脂封止が行われ、

不要リードフレーム部分が切断除去された半導体装置の拡大断面図である。

【図 1 8】

本発明の他の実施形態（実施形態 2）であるノンリード型半導体装置の模式的断面図である。

【図 1 9】

本実施形態 2 のノンリード型半導体装置におけるタブの模式的拡大平面図である。

【図 2 0】

本発明の他の実施形態（実施形態 3）であるノンリード型半導体装置の模式的断面図である。

【図 2 1】

本発明の他の実施形態（実施形態 4）であるノンリード型半導体装置の一部を切り欠いた平面図である。

【図 2 2】

図 2 1 の E - E 線に沿う拡大断面図である。

【図 2 3】

本実施形態 4 のノンリード型半導体装置の実装基板におけるタブの専有面積等を示す模式的平面図である。

【図 2 4】

本実施形態 4 の変形例であるノンリード型半導体装置の一部を切り欠いた平面図である。

【図 2 5】

本発明の他の実施形態（実施形態 5）であるノンリード型半導体装置の一部を切り欠いた平面図である。

【図 2 6】

本実施形態 5 の変形例であるノンリード型半導体装置を示す一部を切り欠いた平面図である。

【図 2 7】

本発明の他の実施形態（実施形態 6）であるノンリード型半導体装置における

タブの一部を示す斜視図である。

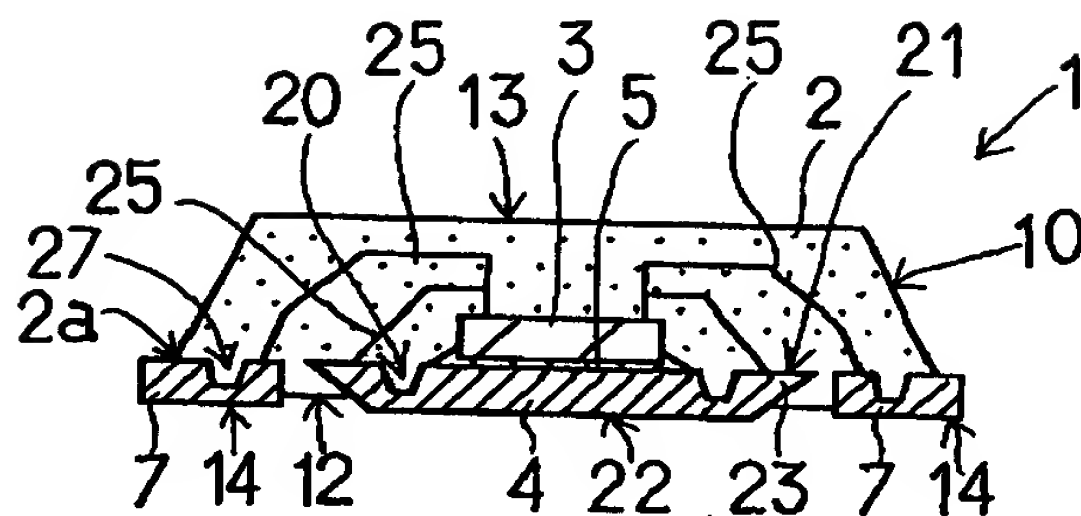
【符号の説明】

1 …半導体装置、2 …封止体（パッケージ）、2 a …立ち上がり縁、3 …半導体素子（半導体チップ：チップ）、4 …タブ、5 …接着剤、6 …タブ吊りリード、7 …リード、9 …レジンバリ、1 0 …斜面、1 1 …傾斜面、1 2 …裏面（下面）、1 3 …上面、1 4 …実装面、2 0 …溝、2 1 …タブ表面、2 2 …タブ裏面、2 3 …突出部分、2 5 …ワイヤ、2 6 …メッキ膜、2 7 …溝、3 0 …実装基板、3 1, 3 1 a …ランド、3 2 …接合材、3 3 …配線、3 4 …スルーホール、4 0 …リードフレーム、4 1 …単位リードフレームパターン、4 3, 4 4 …エジェクターピン孔、4 5 …枠部、4 6 …半田メッキ膜、5 0 …窪み、6 0, 6 1 …スリット、7 0 …溝。

【書類名】 図面

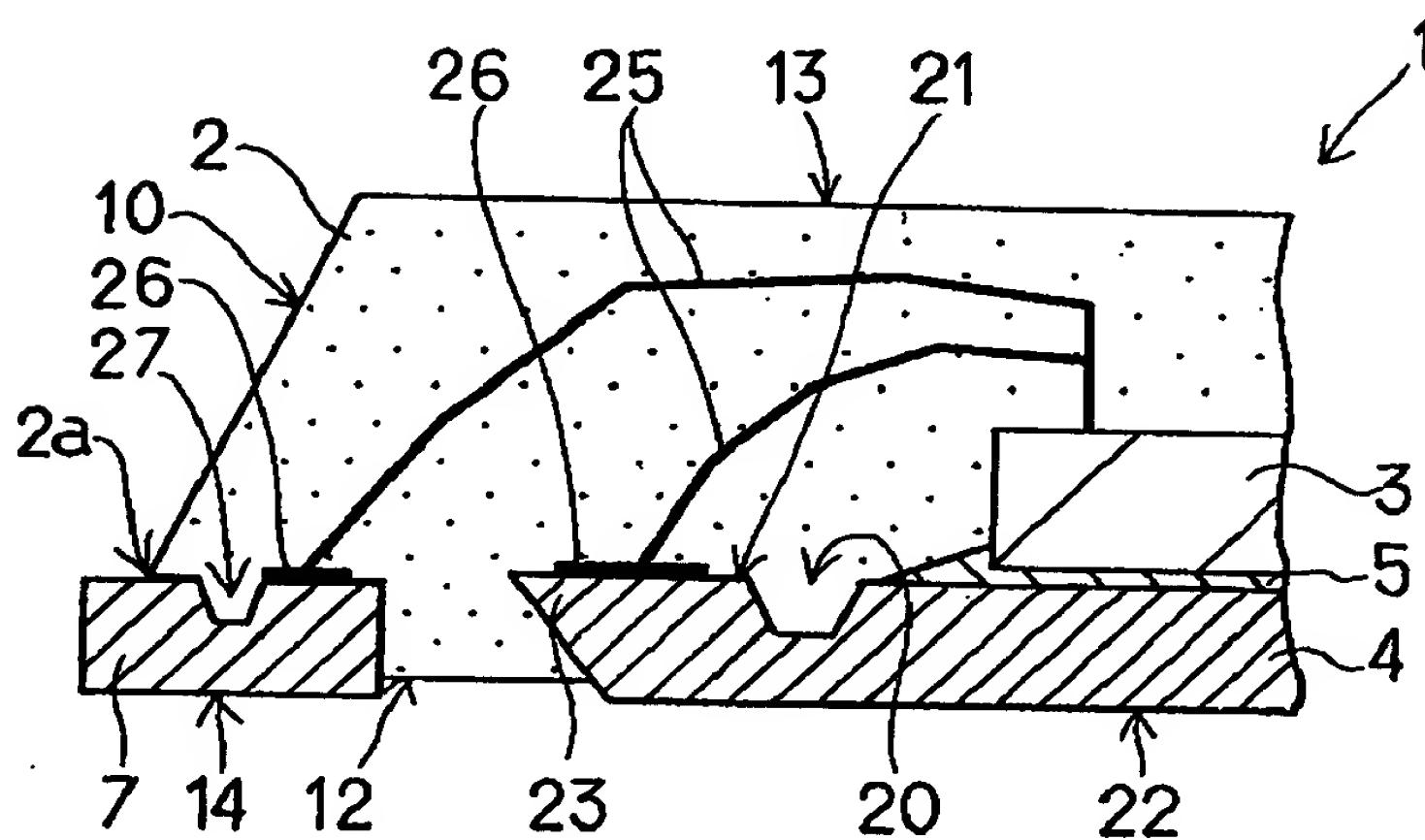
【図 1】

図 1



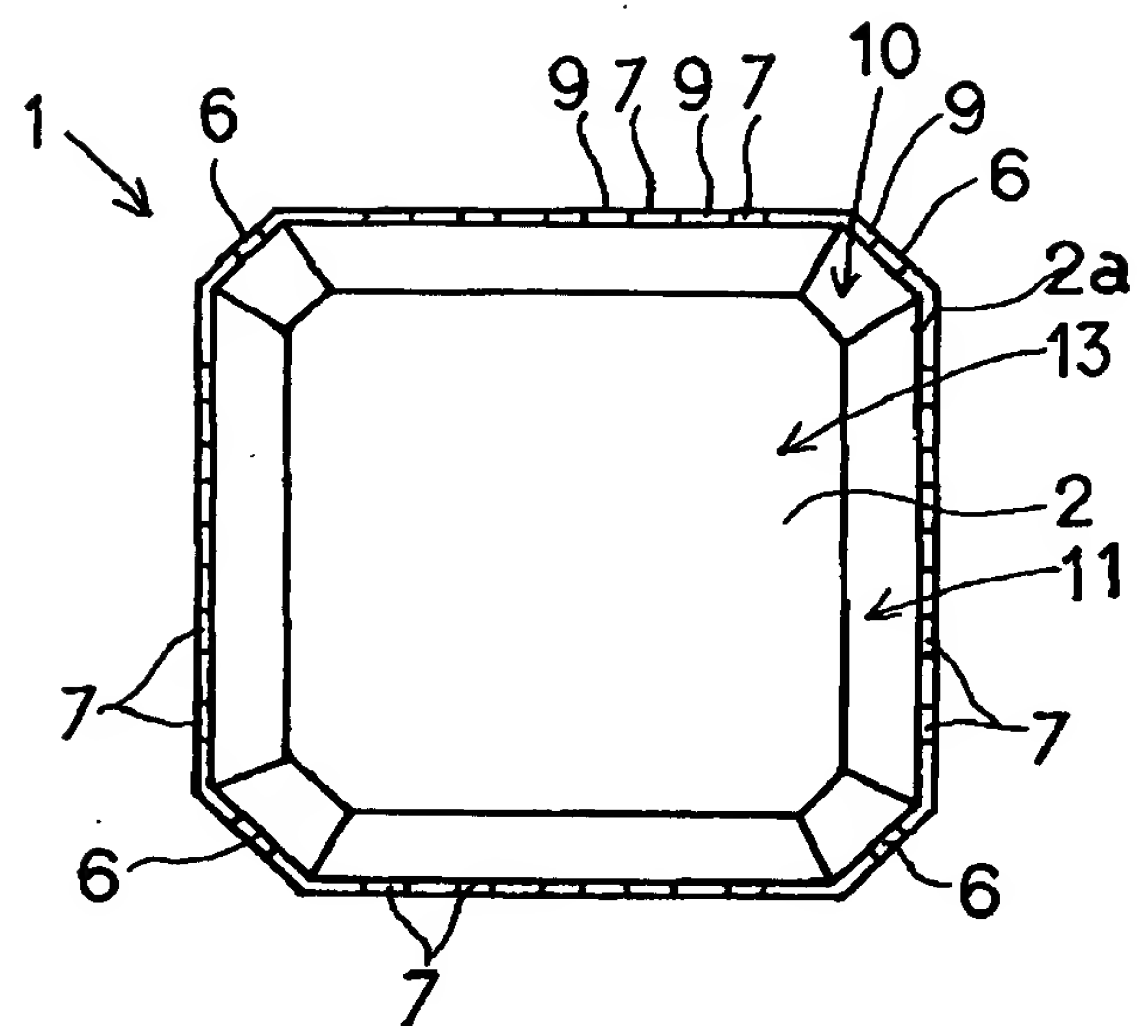
【図 2】

図 2



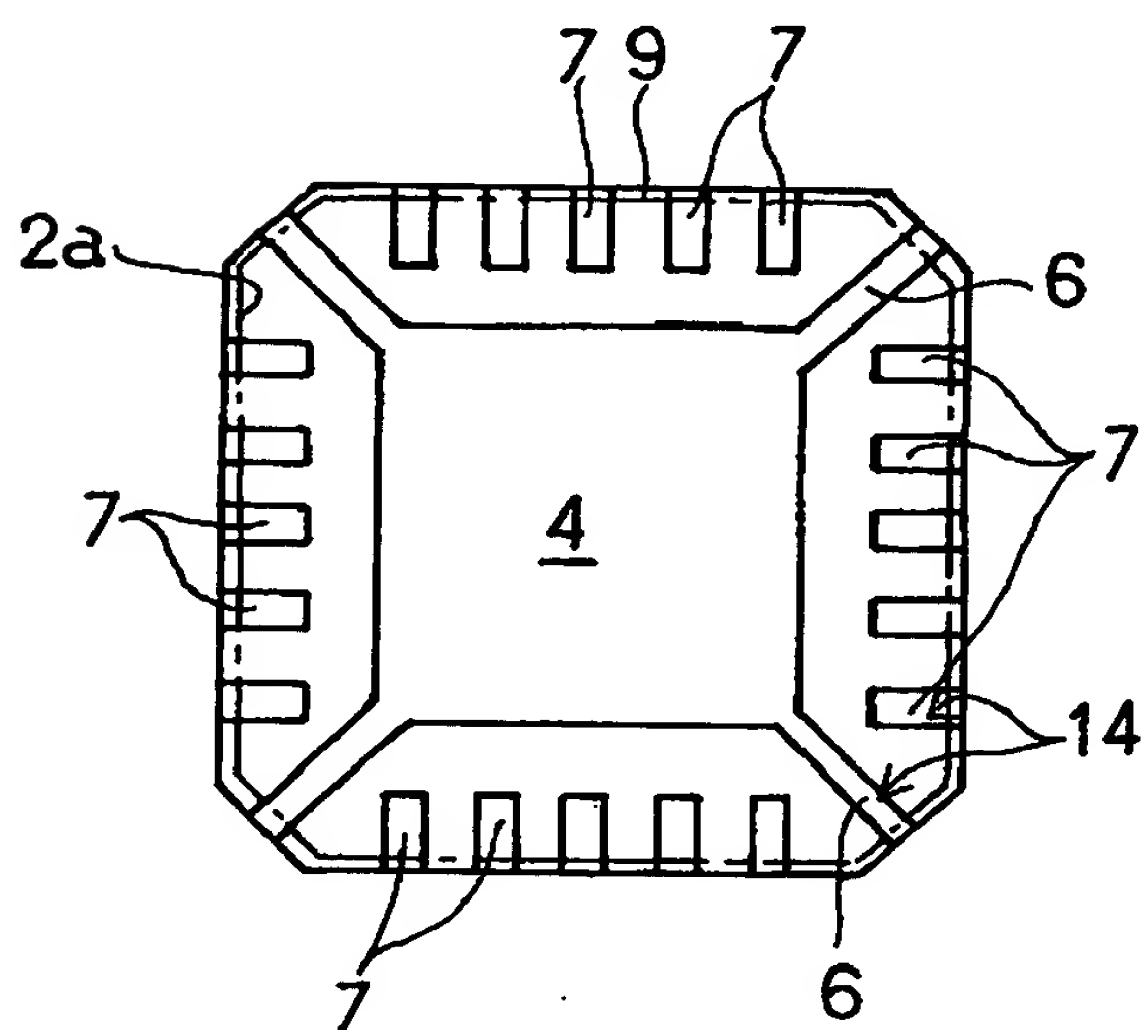
【図 3】

图 3



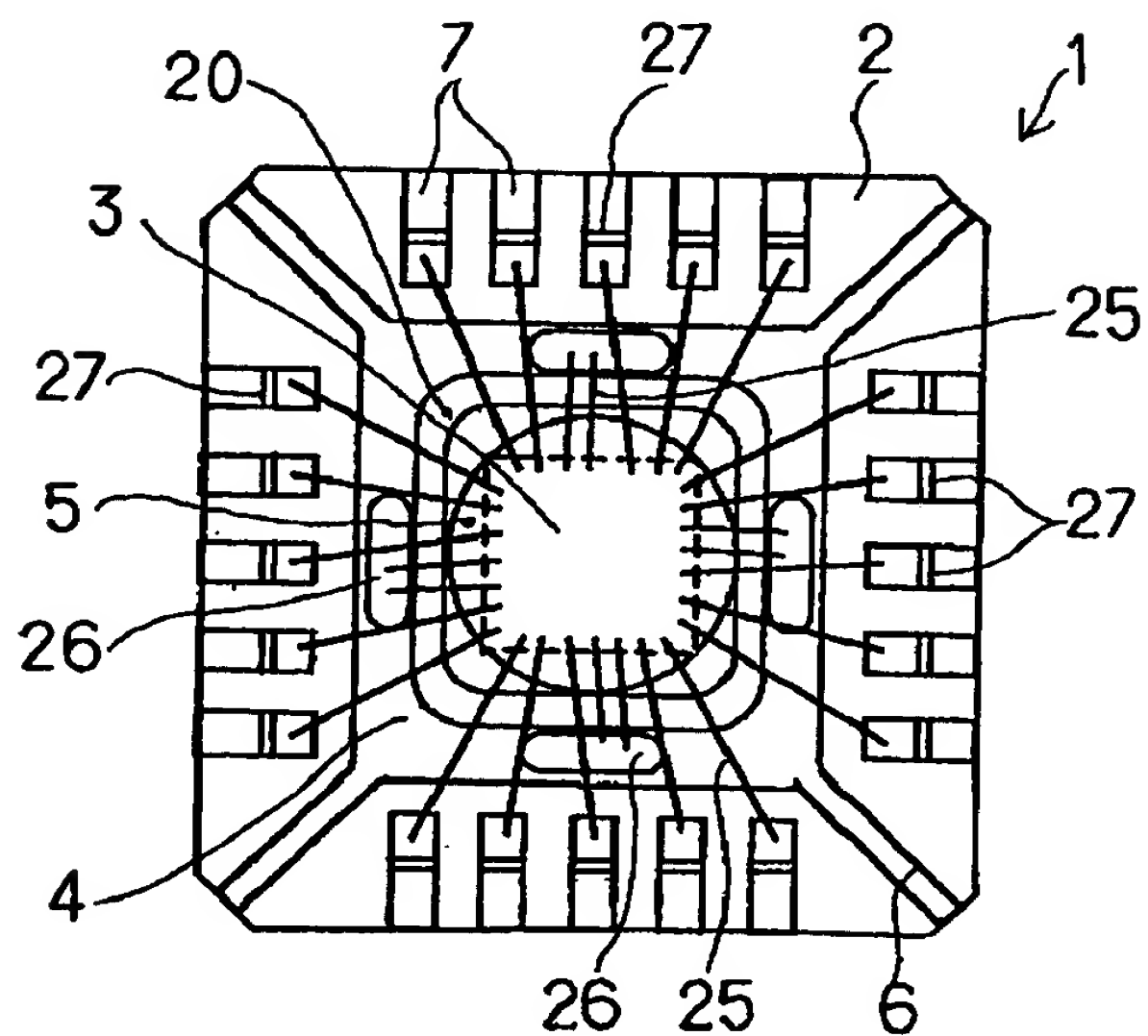
【図4】

图 4



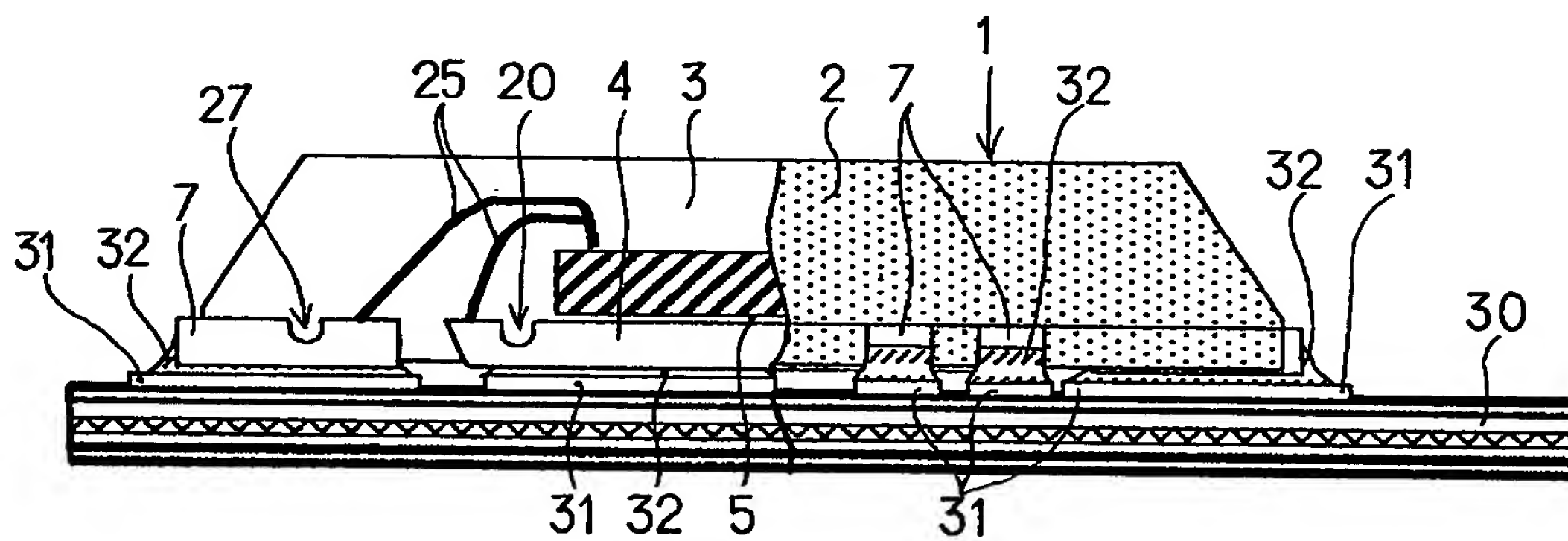
【図 5】

図 5



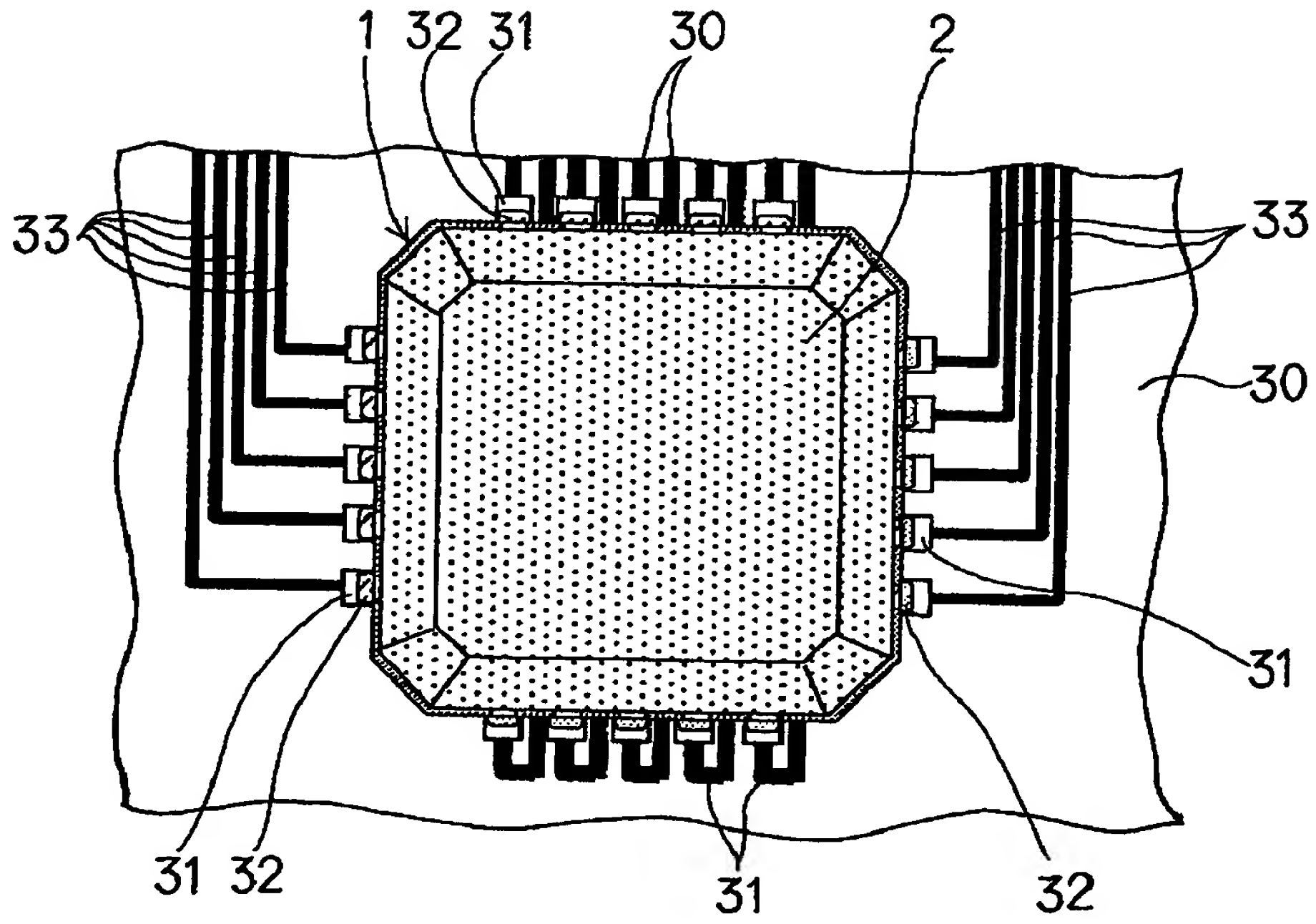
【図 6】

図 6

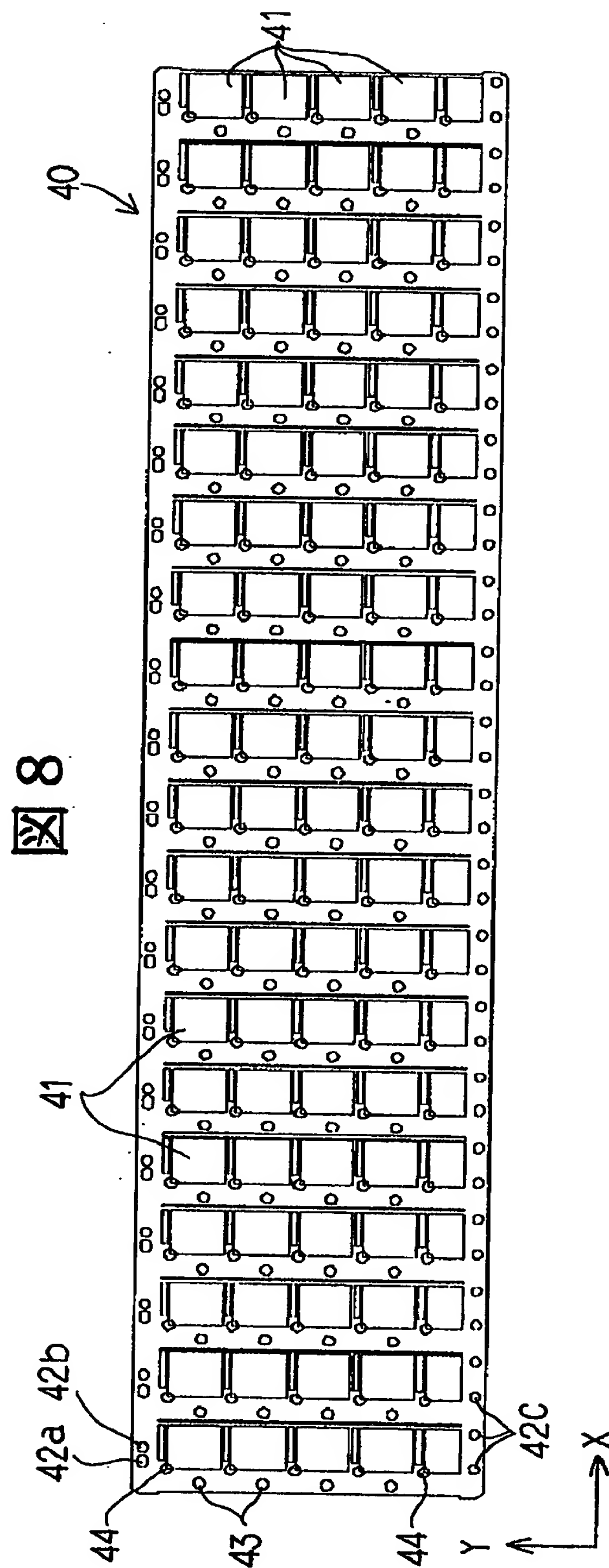


【図 7】

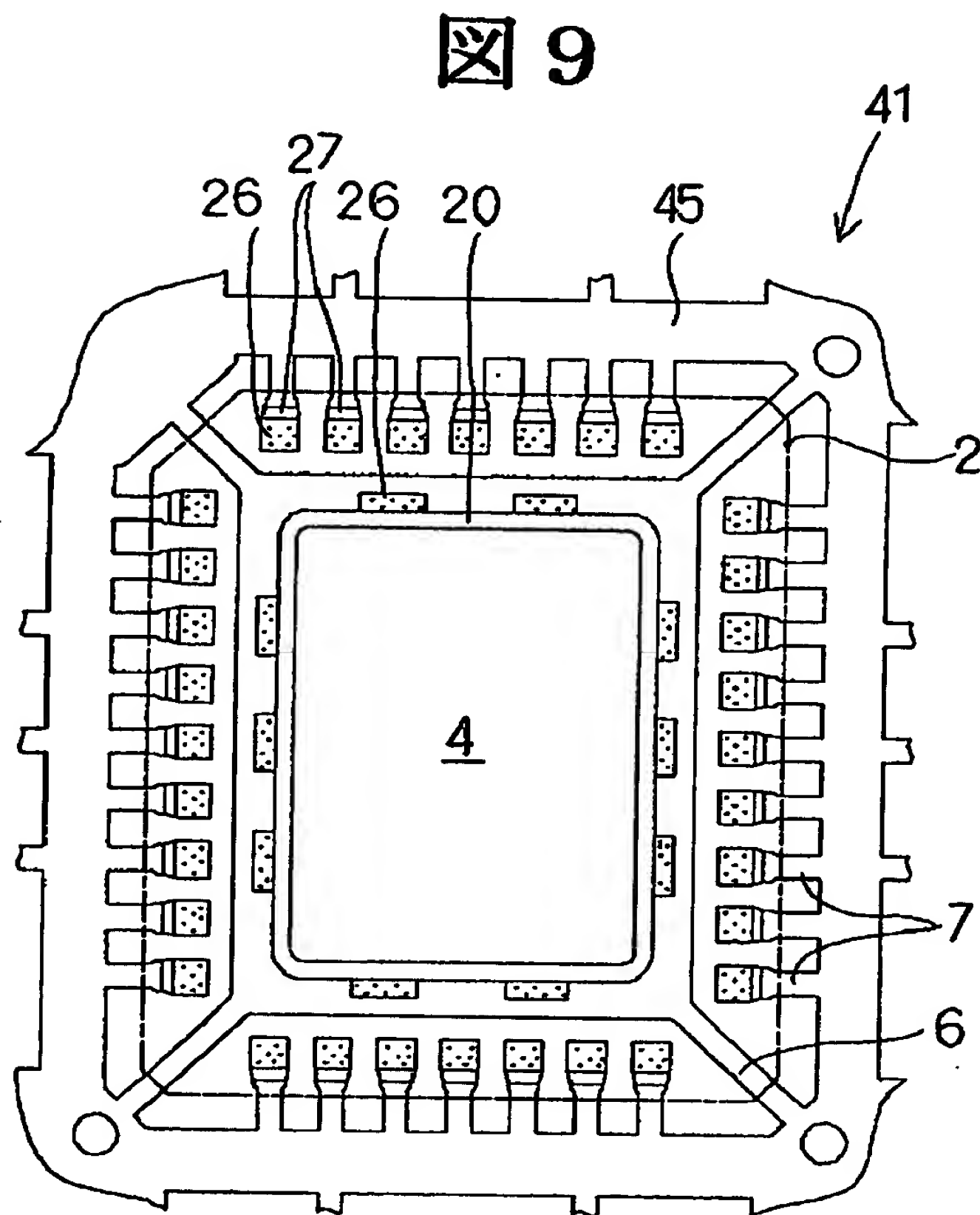
図 7



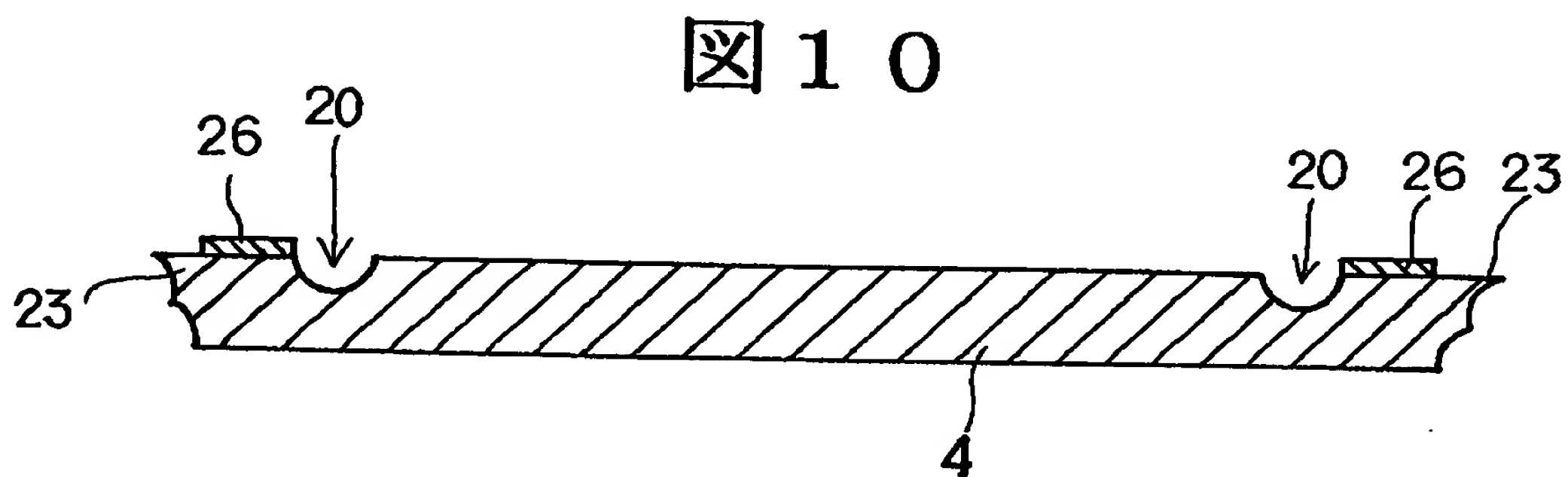
【図8】



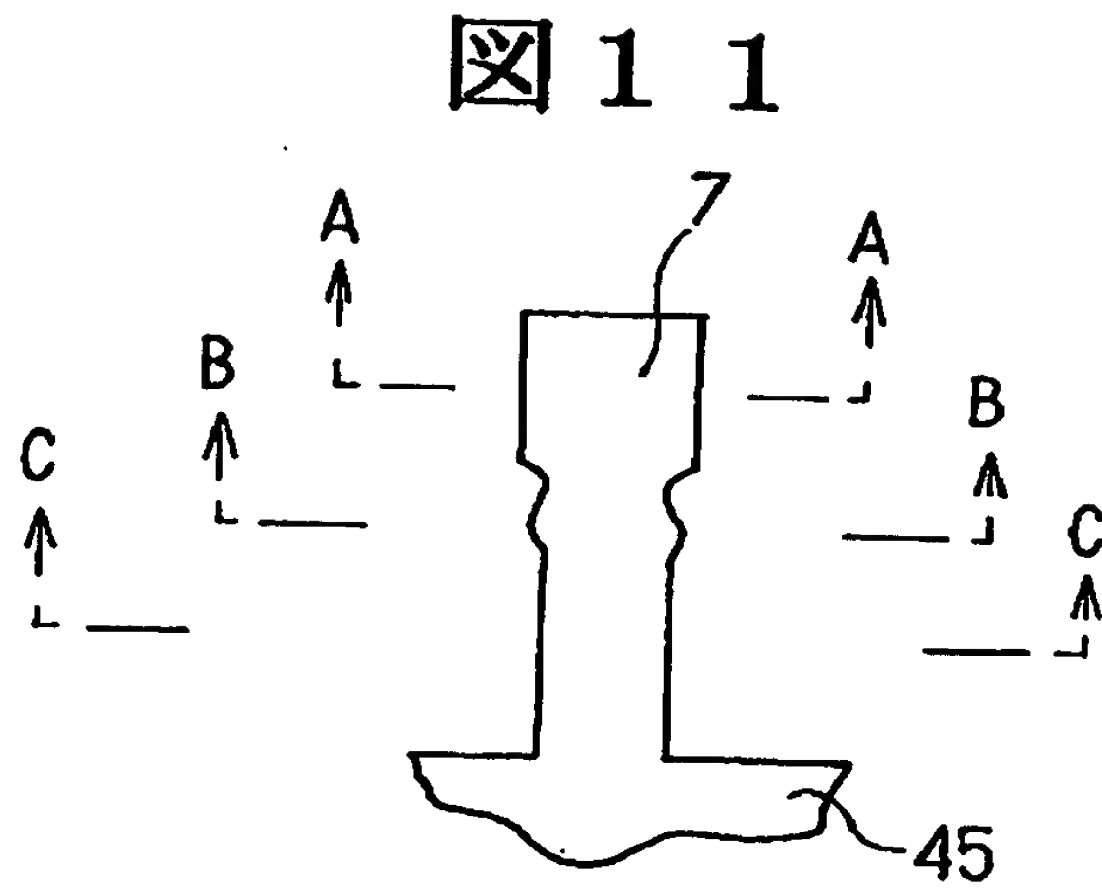
【図 9】



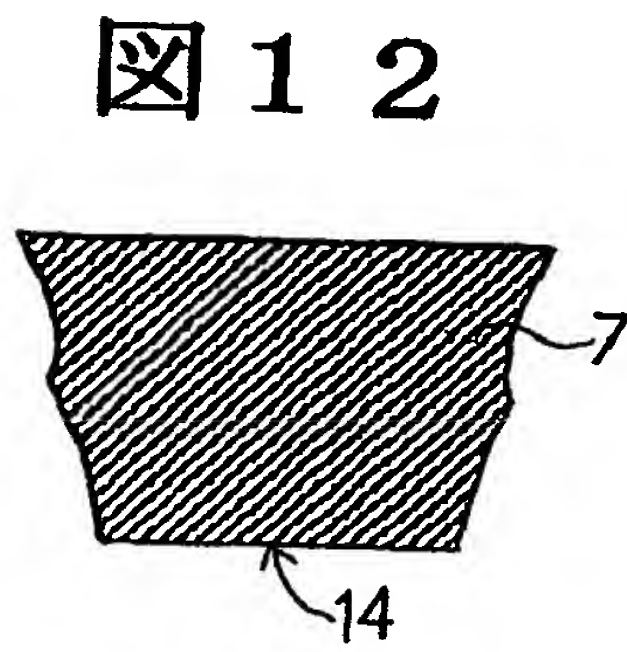
【図 1 0】



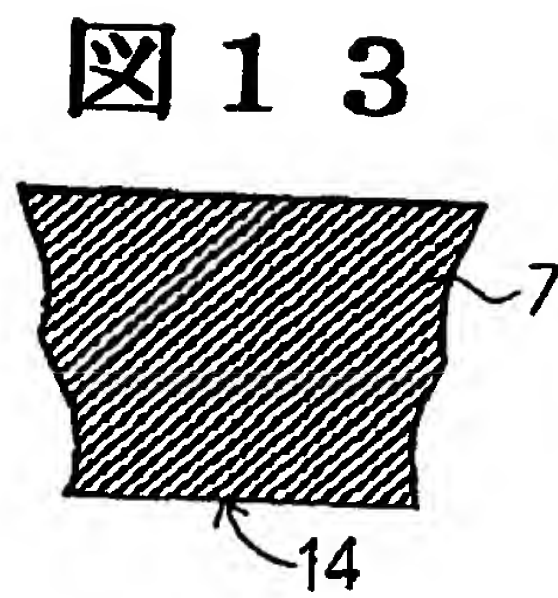
【図11】



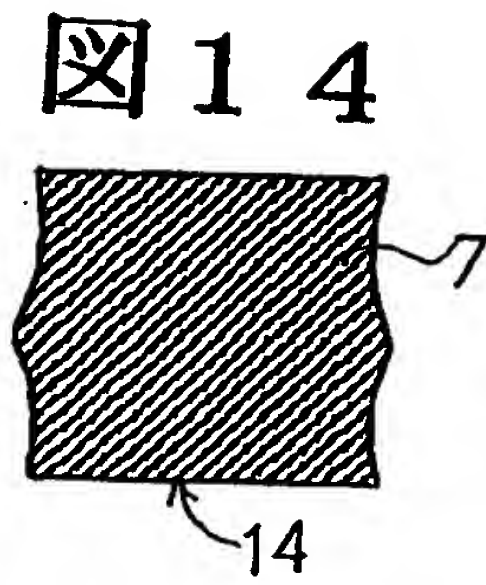
【図12】



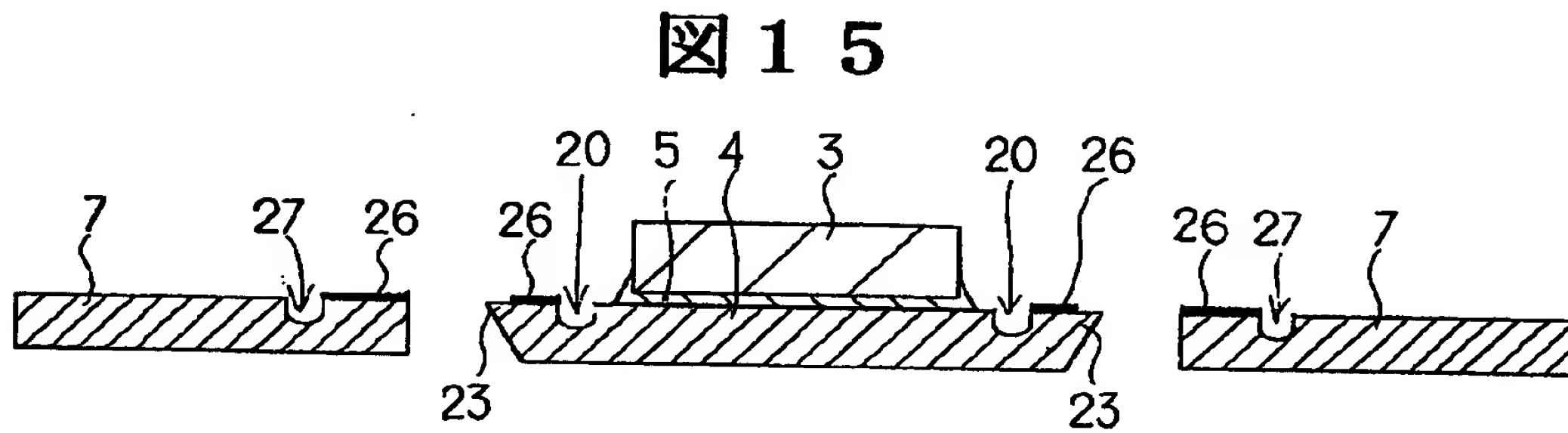
【図13】



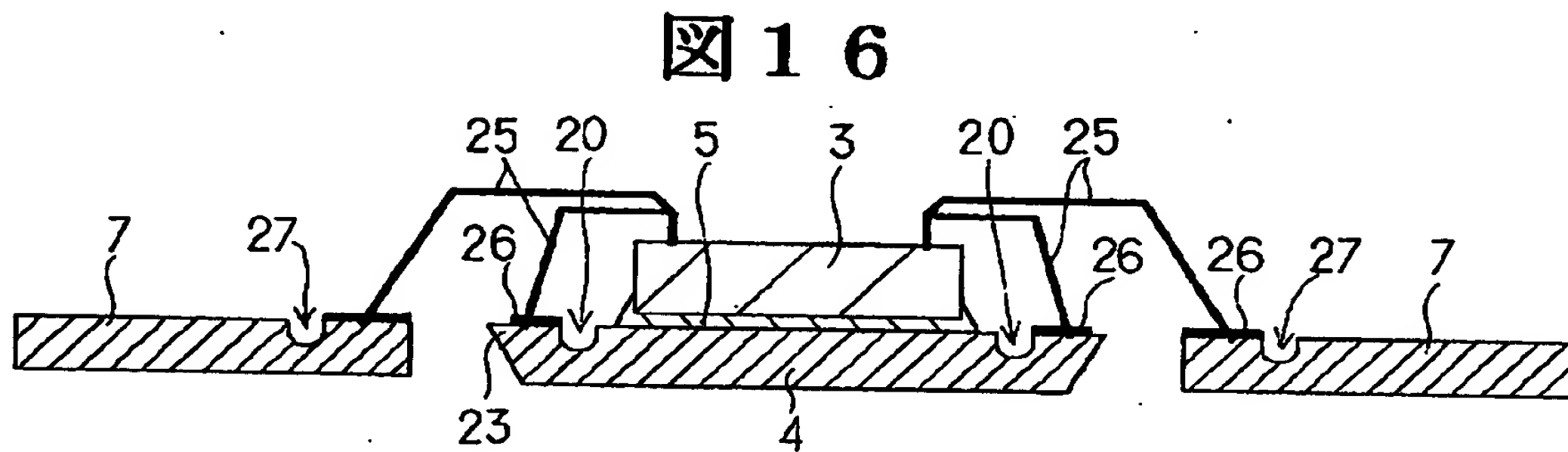
【図14】



【図15】

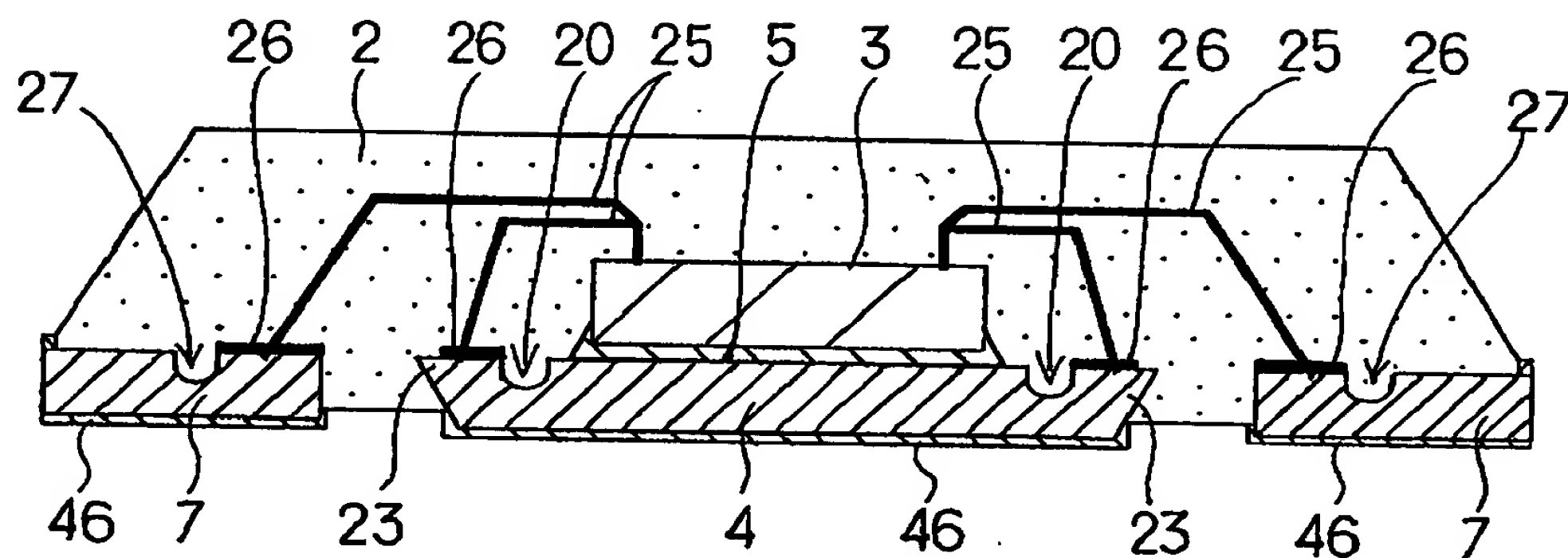


【図16】



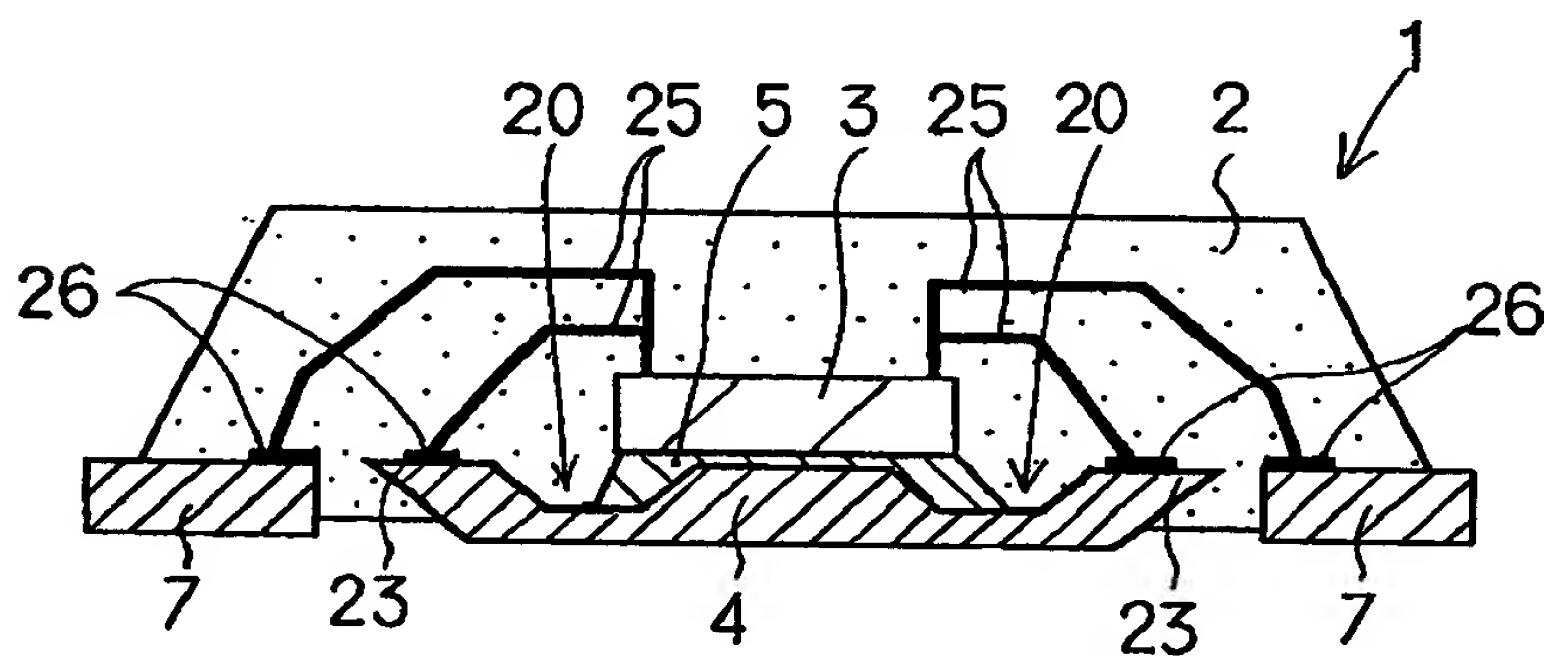
【図 17】

図 17



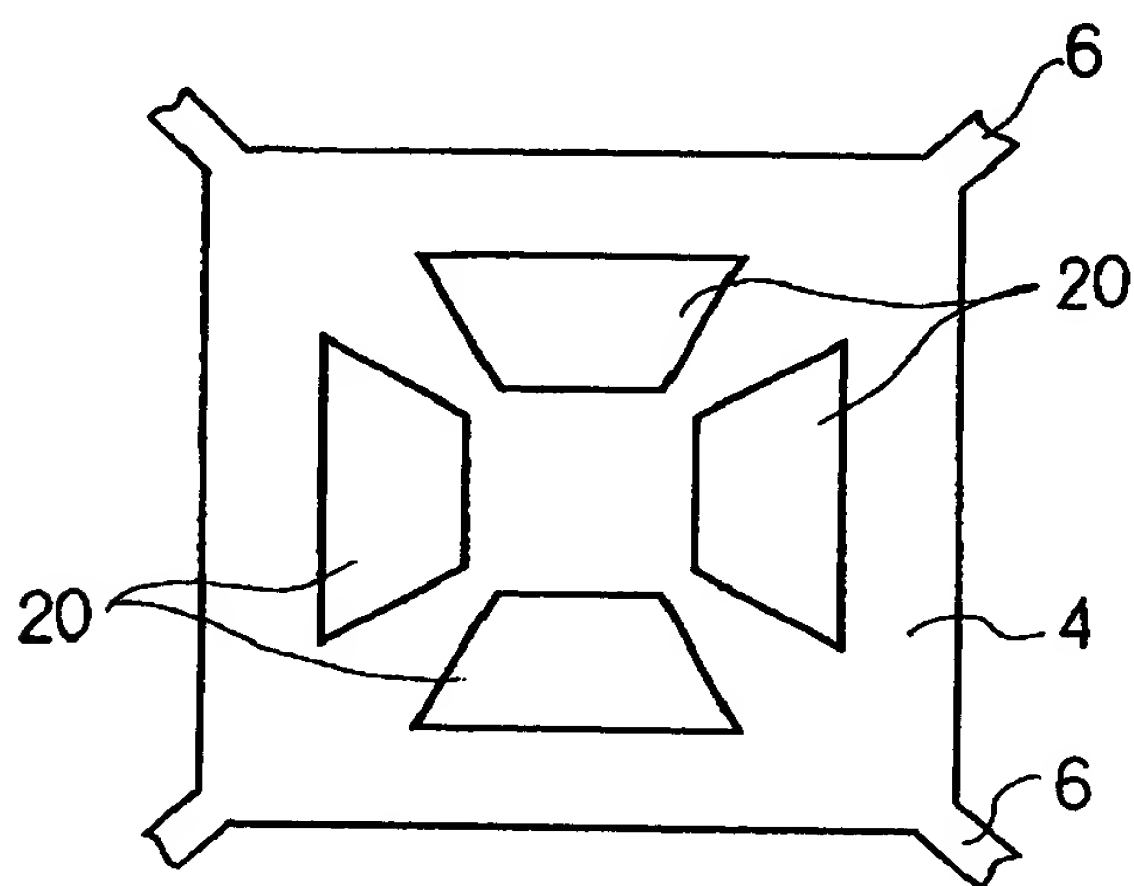
【図 18】

図 18



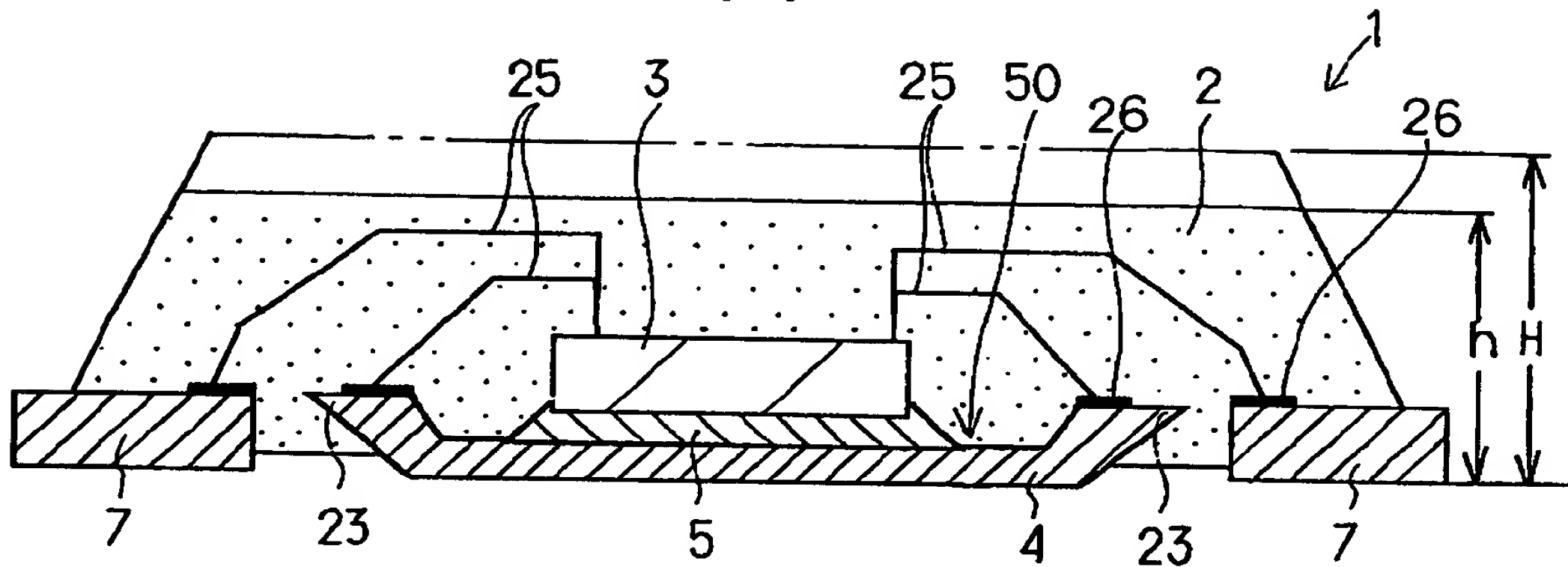
【図 19】

図 19



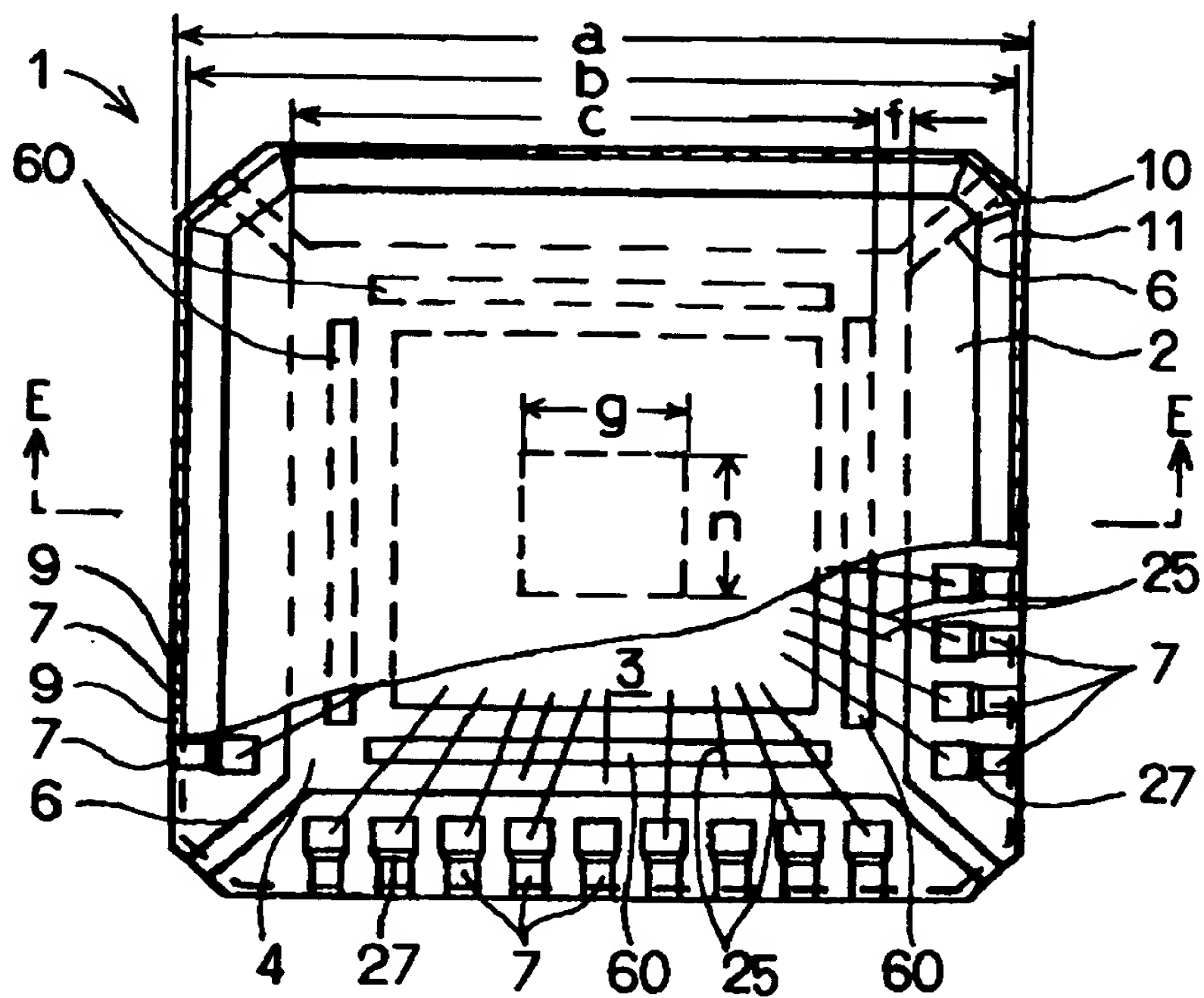
【図 2 0】

図 2 0



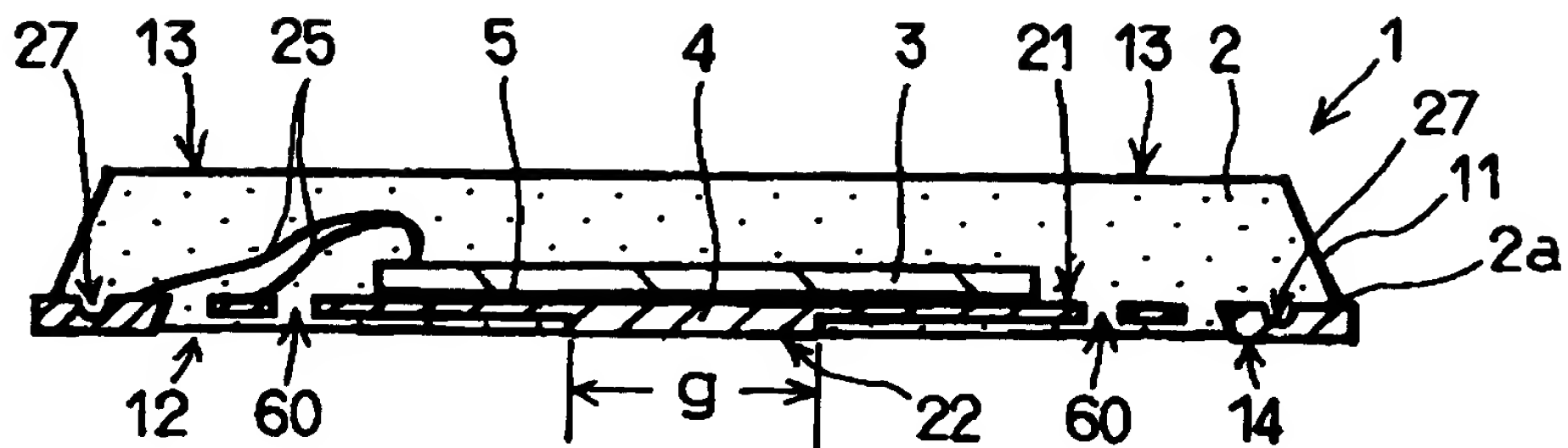
【図 2 1】

図 2 1



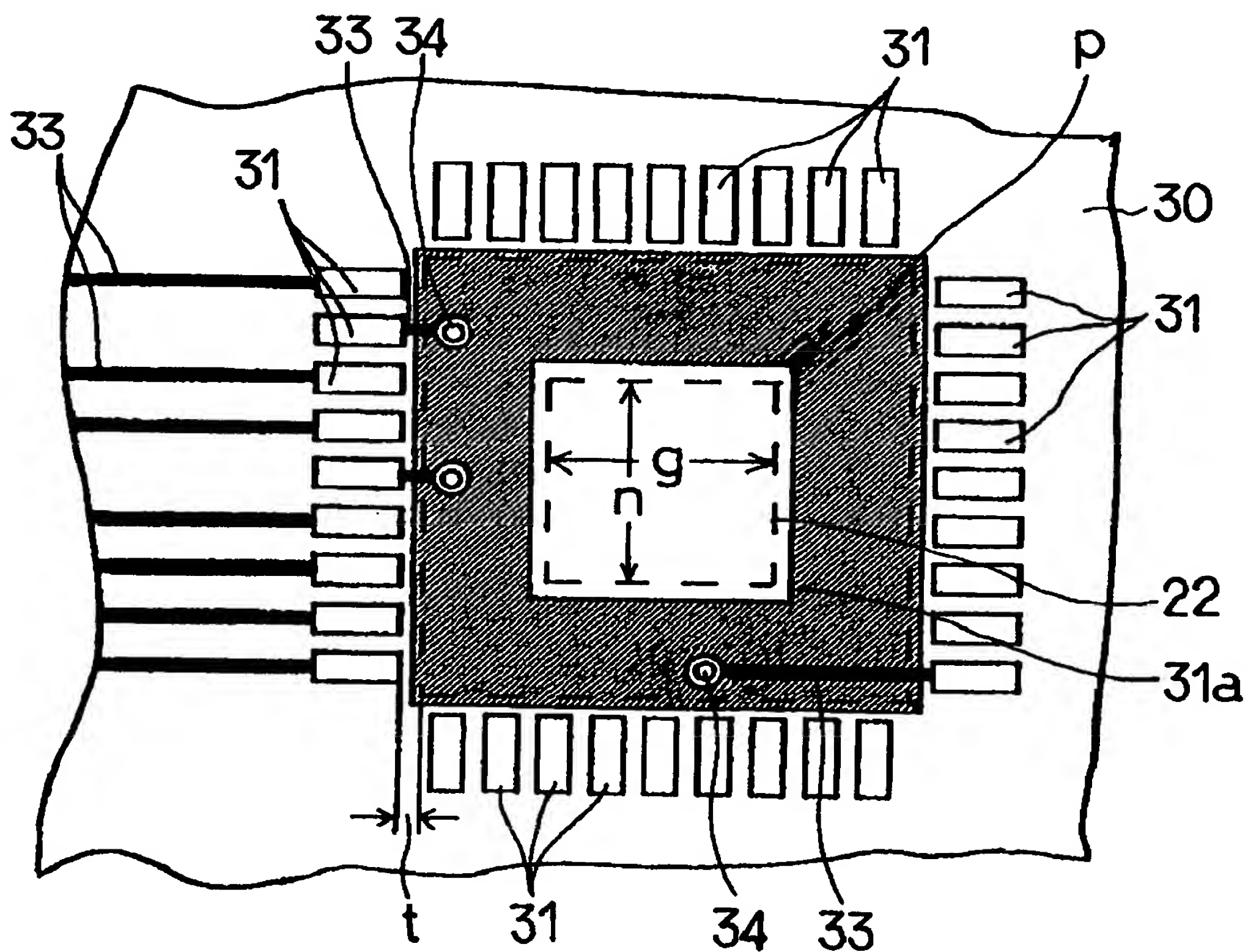
【图 2 2】

图 2 2



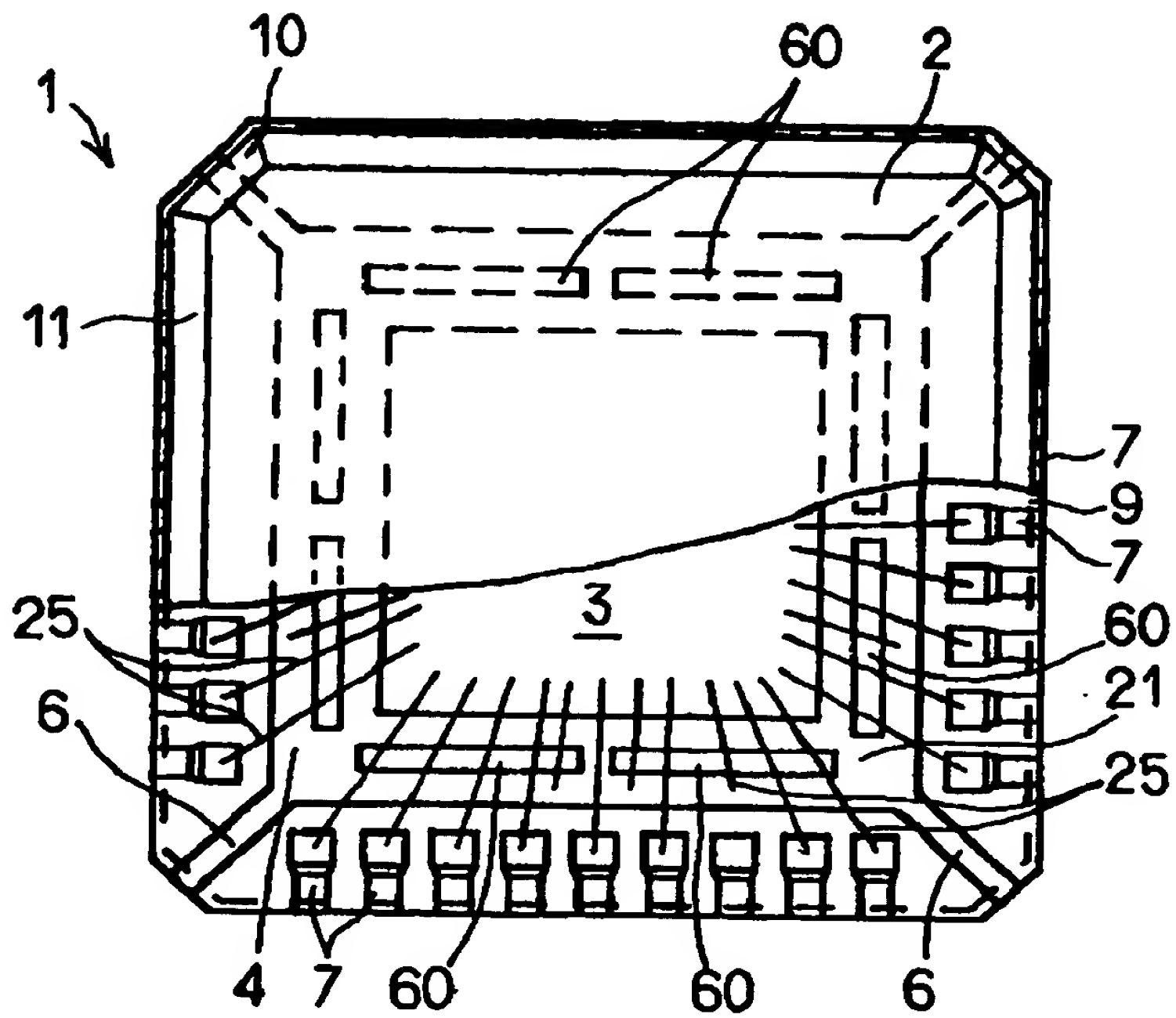
【图 23】

图 2 3



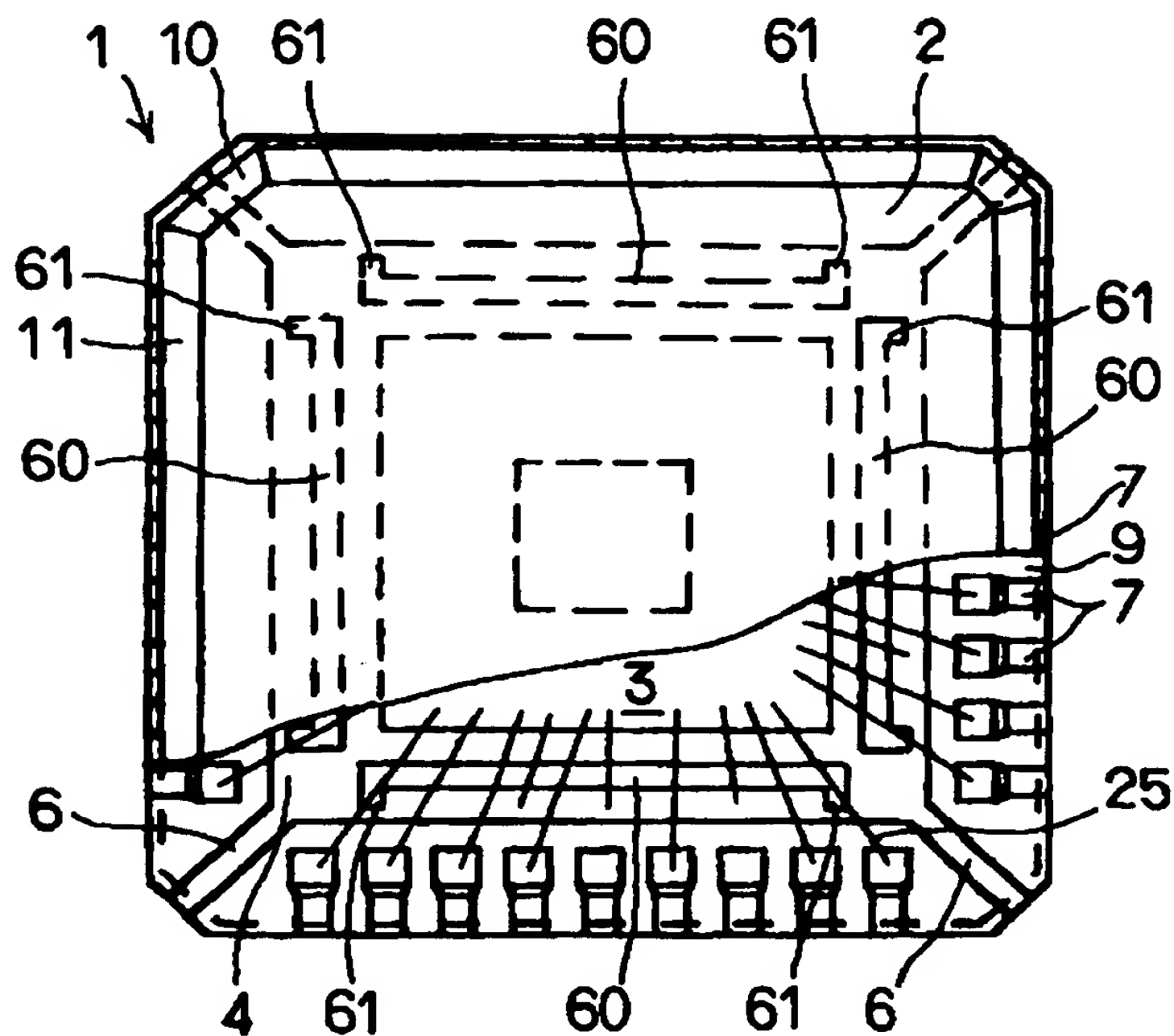
【図 2 4】

図 2 4



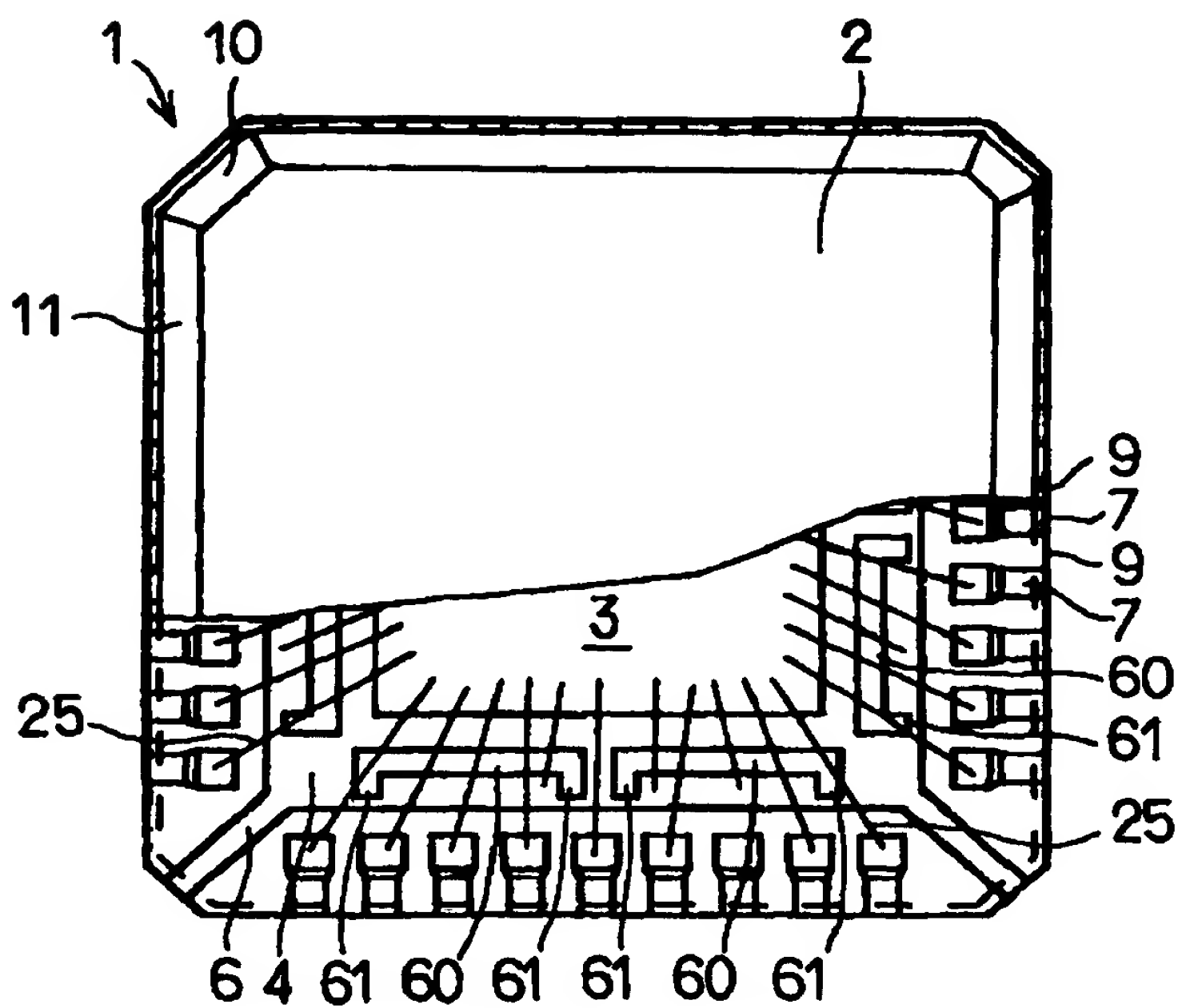
【図25】

図25



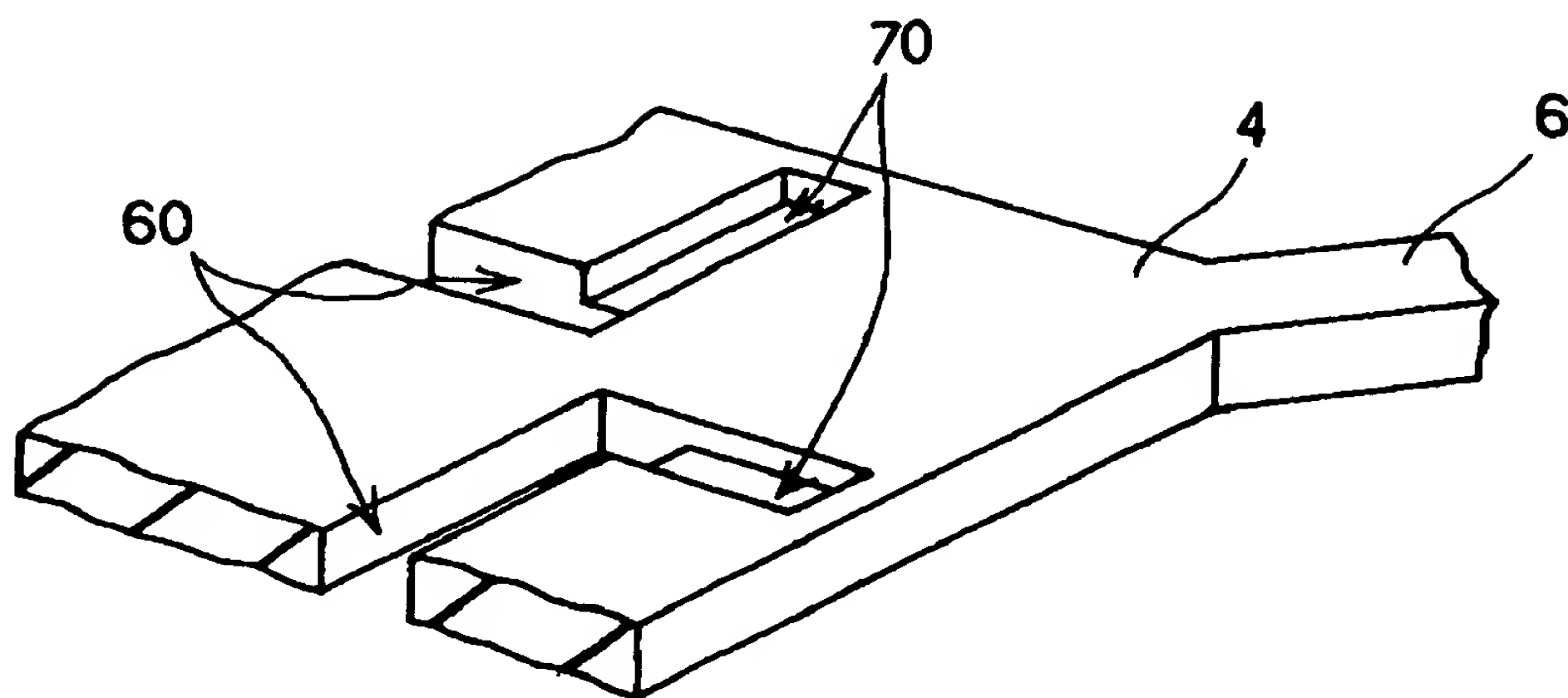
【図26】

図26



【図 2 7】

図 2 7



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダウンボンドを含むワイヤの接続の信頼性を高めるとともに、半導体素子を固定するタブとパッケージを構成するレジンとの剥離を抑止する。

【解決手段】 封止体の一面に露出するタブ、タブ吊りリード及び複数のリードと、封止体内に位置しタブの表面に接着剤で固定される半導体素子と、半導体素子の電極とリードを電氣的に接続する導電性のワイヤと、半導体素子の電極と半導体素子から外れたタブの表面部分を電氣的に接続する導電性のワイヤとを有するノンリード型の半導体装置であって、タブはその外周縁が半導体素子の外周縁よりも外側に位置するように半導体素子よりも大きくなり、半導体素子が固定される半導体素子固定領域と、ワイヤが接続されるワイヤ接続領域との間の前記タブ表面には、半導体素子固定領域を囲むように溝が設けられている。タブはその断面が逆台形となり、周縁はパッケージ内に食い込んでいる。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 1 - 3 0 1 3 5 5

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 3 0 1 3 5 5
受付番号	5 0 1 0 1 4 4 1 4 2 5
書類名	特許願
担当官	宇留間 久雄 7 2 7 7
作成日	平成 1 3 年 1 0 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成13年 9月28日
-------	-------------

次頁無

特 2 0 0 1 - 3 0 1 3 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 3 5 9 4]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地
氏 名 日立北海セミコンダクタ株式会社